

Aus der Chirurgischen Abteilung des Stadtkrankenhauses Wetzlar
Chefarzt: Professor Dr. med. W. H. Becker

ZUR OPERATIVEN INDIKATION BEIM KOMPLIZIERTEN UND UNKOMPLIZIERTEN MECKELSCHEN DIVERTIKEL

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität zu Giessen

vorgelegt von
FRIEDRICH KONRAD HÜBNER
DARMSTADT

Giessen 1966

LANE MEDICAL LIBRARY OF
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA

Aus der Chirurgischen Abteilung des Stadtkrankenhauses Wetzlar
Chefarzt: Professor Dr. med. W. H. Becker

ZUR OPERATIVEN INDIKATION BEIM KOMPLIZIERTEN UND UNKOMPLIZIERTEN MECKELSCHEN DIVERTIKEL

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität zu Giessen

vorgelegt von
FRIEDRICH KONRAD HÜBNER
DARMSTADT

Giessen 1966

Dekan: Professor: Dr. H.-D. Cremer
Referent: Professor: Dr. W. H. Becker
Korreferent: Professor: Dr. K. Vosschulte

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Juli 1966

Meinen lieben Großeltern
in Dankbarkeit

I n h a l t

EINLEITUNG	Seite
NORMALE ANATOMIE UND EMBRYOLOGIE DES MECKELSCHEN DIVERTIKELS	2
ERKRANKUNGEN DES MECKELSCHEN DIVERTIKELS	13
1. GEWEBSHETEROTOPIEN IM MECKELSCHEN DIVERTIKEL	18
2. DARMSCHNITT DURCH MECKELSCHES DIVERTIKEL	26
3. ENTZÜNDUNG DES MECKELSCHEN DIVERTIKELS	33
4. DAS MECKELSCHES DIVERTIKEL ALS BRUCHINHALT	41
5. GESCHWÜLSTE UND STEINBILDUNG IM MECKELSCHEN DIVERTIKEL	43
MECKELSCHES DIVERTIKEL OHNE PATHOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN	45
INDIKATION UND OPERATIVES VORGEHEN BEIM MECKELSCHEN DIVERTIKEL	49
POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN UND LETALITÄT	60
KRANKENGUT DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG DES STADTKRANKENHAUSES WETZLAR	65
ZUSAMMENFASSUNG	71
LITERATURVERZEICHNIS	74

Das MECKELsche Divertikel ist jedem chirurgisch tätigen Arzt bekannt. In den meisten Fällen wird es zufällig, gelegentlich einer Laparotomie gefunden. Über die Vielgestaltigkeit der pathologisch-anatomischen Veränderungen des MECKELschen Divertikels und seiner klinischen Symptomatik berichten kasuistische Mitteilungen.

Für die Indikationsstellung zur operativen Entfernung eines MECKELschen Divertikels ist es von Bedeutung, ein möglichst umfassendes Bild dieses Rudiments im Rahmen chirurgischer Abdominalerkrankungen zu gewinnen. Um Aussagen über Charakter und Häufigkeit der Erkrankungen des MECKELschen Divertikels machen zu können, wurden aus dem Schrifttum entsprechende Beobachtungen gesammelt und zusammengestellt. Bei der Auswertung wurden die Art des operativen Vorgehens und das Ausmaß postoperativer Komplikationen besonders berücksichtigt. Zur Ergänzung wurden Erhebungen am Krankengut des Stadtkrankenhauses Wetzlar durchgeführt.

NORMALE ANATOMIE UND EMBRYOLOGIE DES MECKELSCHEN DIVERTIKELS

Johann Friedrich MECKEL (1781-1833), Chirurg und vergleichender Anatom in Halle, gebührt das Verdienst, den Zusammenhang zwischen Divertikeln des terminalen Ileums und dem Ductus omphalo-entericus erkannt zu haben, nachdem bereits 1598 HILDANUS, 1671 LAVATER, 1707 RUYSCHE und 1769 MORGAGNI diese Hemmungsmißbildung beschrieben hatten.

MORGAGNI und MECKEL wiesen darauf hin, daß diese Divertikel bei gewissen Vogelarten, wie Gänsen, Schwänen und Wasserhühnern, auch bei manchen Säugtieren, zum Beispiel Schafen, als Normalbefund vorkommen.

Im Bereich des Dünndarms unterscheidet man drei Arten von Divertikeln :

1. Riesendivertikel oder Duplikationen
2. Falsche Divertikel
3. Echte MECKELsche Divertikel

R.E. GROSS ist der Meinung, daß Riesendivertikel im Verlauf des Ileums eine Verdoppelung dieses Darmabschnittes darstellen. Man bezeichnet sie allgemein als Duplikation. Doppelbildungen im Sinne echter Mißbildungen liegen immer intramesenterial (FUCHS). Eine Isolierung vom Darm ist wegen der gemeinsamen Gefäßversorgung nicht möglich: die Muskularis der Wand der Duplikation geht kontinuierlich in die des Hauptdarmes über (FUCHS). Alle Schichten der Dünndarmwand sind auch an der Duplikation nach-

weisbar. Diese Fehlbildungen können entlang des gesamten Verdauungstraktus vorkommen. MICHEL, FIELD und OGDEN vermuten, daß diese Riesendivertikel, die oft bis zu 50 cm lang sind, einem persistierenden Dottersack entsprechen. Wenn sich die ursprüngliche Intestinalschlinge während der frühen Embryonalentwicklung in einer abnorm angelegten Bauchhöhle ausbildet, könnte sie gelegentlich den Ductus omphalo-entericus und den gesamten Dottersack durch die offenstehende Nabelspalte mit in die Bauchhöhle hineinziehen. Das würde die Fälle von Riesendivertikeln erklären, über die von YATES, MICHEL und anderen berichtet wurde.

MECKEL beschrieb 1809 zwei verschiedene Typen von Ileumdivertikeln: die erworbenen, falschen Divertikel am Mesenterialansatz und die angeborenen echten Divertikel an der antimesenterialen Seite des Ileums. Die falschen Divertikel stellen lediglich eine Schleimhautausstülpung durch Lücken in der Muskularis dar und können in dieser Form im gesamten Intestinaltrakt vom Oesophagus bis zum Rectum vorkommen. Sie gehen meist in einem scharfen Winkel vom Dünndarm ab und entbehren einer eigenen Gefäßversorgung.

In den echten, angeborenen Divertikeln erkannte MECKEL Überbleibsel des Ductus omphalo-entericus. Sie besitzen eine vollständige muskuläre Wandschicht und verfügen über eine eigenständige Blutzufuhr.

Zur sicheren Identifizierung eines MECKELschen Divertikels sind folgende Kriterien zu fordern :

1. Lage des Divertikels an der antimesenterialen Seite des Ileums, proximal der BAUHINschen Klappe.
2. Vorhandensein aller Darmwandschichten im Divertikel.
3. Eigene Blutversorgung.

Die weiteren Ausführungen beschäftigen sich ausschließlich mit diesen echten MECKELschen Divertikeln.

Der Formenreichtum des MECKELschen Divertikels ist groß. Meist ist es warzen-oder knospenförmig gestaltet, oft hat es die Form eines Handschuhfingers, am distalen Ende gewöhnlich keulenförmig aufgetrieben. Schon MECKEL wies darauf hin, daß sich an der Basis häufig klappenartige Falten befinden. Einschnürungen und unregelmäßige Ausbuchtungen kommen im ganzen Verlauf vor. In seinem Kaliber schwankt das Divertikel zwischen der Dicke eines Fadens und der Stärke des umgebenden Dünndarmrohres. Seine Länge wechselt von einer kaum merkbaren Vorwölbung des Darmes bis zu Ausstülpungen von 15 und mehr Zentimeter.

Das Divertikel geht meistens im rechten Winkel zur Dünndarmwand ab, in seltenen Fällen spitzwinklig. Es besitzt eine eigene, vom Darm getrennte Blutzufuhr, häufig sogar ein eigenes Mesenteriolum.

Das MECKELsche Divertikel wird durch die A. omphalo-mesenterica versorgt, die eine direkte Fortsetzung der A. mesenterica superior ist. Sie ist nur für die Ernährung des MECKELschen Divertikels zuständig. In der Regel verläuft sie als einzelnes Gefäß oder als Netzwerk an der Oberfläche des Ileums zum

Divertikel. Ein eigenes Mesenteriolum findet man vor allem bei spitzwinkligem Abgang des MECKELschen Divertikels vom Darm. Am rechtwinklig abgehenden freien MECKELschen Divertikel gelingt der Nachweis von Resten der Vasa omphalo-mesenterica, beziehungsweise eines Mesenteriolums nicht so oft. Verlegung der A. omphalo-mesenterica führt zum Infarkt und zur Gangrän des Divertikels. Dabei verläuft die Demarkationslinie genau auf der Grenze zwischen Ileum und Divertikel, ein Beweis für dessen unabhängige Blutversorgung.

Die Wand des Divertikels ist in der Regel wie die des benachbarten Ileums aufgebaut. In ca. 20-25 % der Fälle finden sich jedoch Gewebsheterotopien, hauptsächlich Jejunum- und Magenschleimhaut, aber auch Pankreasgewebe und Colomucosa. (GROSS G.W., WEESE, HASCHÉ-KLÜNDER, CAYLOR, KOZALKA, HUEBSCHMANN). JAY und Mitarbeiter fanden in einer Serie von 103 Fällen das MECKELsche Divertikel in 4 % in den distalen 15 cm des Ileums gelegen, in 28 % in den distalen 46 cm und in 72 % in den unteren 91 cm. 28 % der Divertikel lagen noch weiter oberhalb. Bei einem ihrer Patienten fanden sie das MECKELsche Divertikel 167 cm oberhalb der BAUHINschen Klappe. KIESEWETTER berichtet, daß 90 % aller MECKELschen Divertikel innerhalb 100 cm von der Ileocöcalklappe entfernt liegen. DOOLIN rät mindestens sechs Fuß des Ileums abzusuchen (etwa 1,90 m).

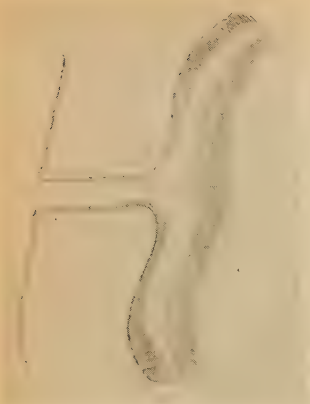


ABB. 1: komplette Nabelfistel

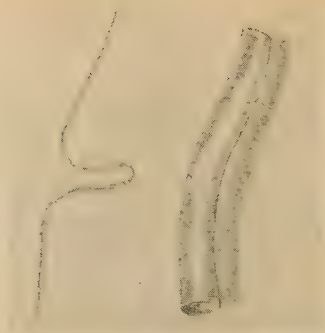


ABB. 2: inkomplette Nabelfistel

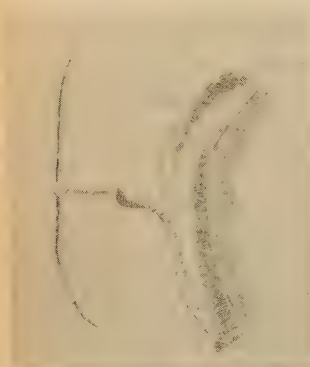


ABB. 3: Meckel'sches Divertikel
mit Filum terminale



ABB. 4: Enterokystom

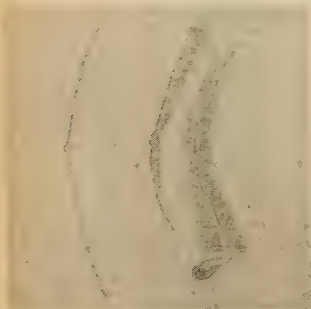


ABB. 5: Ligamentum terminale

ABBILDUNG 1 -5:

Schematische Darstellung
verschiedener Formen einer
Rückbildungshemmung des
Ductus omphalo-entericus

EMBRYOLOGIE : Die Ernährung des Embryo vollzieht sich über den Ductus omphalo-entericus. Sobald sich der Plazentarkreislauf ausbildet, schrumpft dieser Gang. Der im Nabelspalt gelegene Urdarm sinkt in den Bauchraum zurück, die Nabelspalte verengt sich. Dadurch zerfällt der Ductus omphalo-entericus in zwei Teile: den extraembryonalen und den intraembryonalen Teil. Das extraembryonal gelegene Stück verödet bald, der innerhalb des Bauchraums befindliche Teil, der den Nabel mit dem Dünndarm verbindet, bildet sich von der siebenten Embryonalwoche an zurück. Dieser Vorgang kann unterbrochen werden. Je nach dem Grad der Rückbildungshemmung entstehen verschiedene Formen (siehe Abbildung 1-5) :

1. Restieren des offenen Ganges vom Nabel zum Darmlumen (komplette Nabelfistel)
2. Obliteration des darmnahen Anteils des Ductus omphalo-entericus und Persistenz des hautnahen Anteils (inkomplette Nabelfistel)
3. Obliteration des distalen Teiles des Ductus unter Bildung eines bindegewebigen Stranges, der manchmal die obliterierten Nabelgefäße enthält, und Persistenz des darmnahen Anteils des Ductus (MECKELsches Divertikel)
4. Obliteration des proximalen und distalen Anteils des Ductus omphalo-entericus und Persistenz eines Mittelstückes, das sich cystisch erweitert (Enterokystom). Nur Enterokystome, die, antimesenterial gelegen, eine Verbindung zum Ileum, Mesenterium oder Nabel aufweisen und

eine eigene Blutversorgung besitzen, können als Reste des Ductus omphalo-entericus angesehen werden.

5. Obliteration des gesamten Ductus omphalo-entericus, aber Persistenz eines bindegewebigen Stranges, der entweder fixiert, als Ligamentum terminale, zum Nabel zieht oder, als Filum terminale, lose in den Bauchraum hängt, um eventuell mit anderen Organen sekundär zu verkleben.

HÄUFIGKEIT : Nach KAUFMANN (1931) ist das MECKELsche Divertikel die häufigste Anomalie des Gastro-Intestinaltraktes. Es soll 20-25 mal häufiger vorkommen, als die familiär auftretenden Hasenscharte und Gaumenspalte. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Häufigkeit des MECKELschen Divertikels in der Klinik und im Sektionsgut.

AUTOR:	Operatives Material	Sektionsmaterial
HILGENREINER		1,46 %
DÖPFNER		1,35 %
CAYLOR		1-2 %
HARBIN	1,0 %	2,0 %
WEISE	2,2 %	2,0 %
GROSS G.W.	3,1 %	
ROSENFELD	4,54%	
UMPHREY	0,25%	
BALFOUR	0,13%	
MAYO	0,15%	
HIENERT	0,09%	
RENTH	0,5 %	
KRANKENGUT WETZLAR	1,84%	

Tabelle 1 : Die Häufigkeit des MECKELschen Divertikels im Klinik-und Sektionsgut

Während im Obduktionsmaterial die Angaben bezüglich der Häufigkeit des MECKELschen Divertikels nur gering schwanken (1-2 %), findet man in den klinischen Berichten eine wesentlich größere Diskrepanz. Die unterschiedlichen Angaben beruhen auf der verschiedenen Zusammensetzung des Krankengutes der einzelnen Untersuchungsserien. In der Kinderchirurgie beobachtet man MECKELsche Divertikel häufiger als in der Erwachsenen Chirurgie. Schließlich muß darauf hingewiesen werden, daß nicht von allen klinischen Autoren exakt zwischen antimesenterial und intramesenterial gelegenen Divertikeln unterschieden wird. SCHWARTZ, GREENBLATT und Mitarbeiter zählen auch die innerhalb der Mesenterialfalten gelegenen Divertikel zum Formenkreis des MECKELschen Divertikels. NYGAARD und WALTERS rechnen sogar außerhalb des Ileums gelegene Darmdivertikel dazu.

SCHLECHTS-
TEILUNG :

Die Angaben über die Geschlechtsverteilung beim MECKELschen Divertikel, die in der Tabelle 2 zusammengestellt sind, schwanken.

AUTOR	MÄNNER	FRAUEN
ROSENFELD (1955)	1	: 1
SCHWEI und JACKSON (1949)	2	: 1
MIGGLIACIO und BEGG (1948)	3	: 2
GROSS, G.W. (1953)	3	: 3
JAY und Mitarbeiter (1950)	71	: 32
SNEIERSON (1950)	10	: 14
KOZALKA (1953)	1	: 2-3
KRANKENGUT WETZLAR (1965)	22	: 15

Tabelle 2 : Schrifttumsangaben über Geschlechtsverteilung beim MECKELschen Divertikel

Die Mehrzahl der Autoren fand ein Überwiegen des MECKELschen Divertikels bei männlichen Patienten. Das entspricht auch den Erfahrungen am Wetzlarer Stadtkrankenhaus. Es ist jedoch auch häufigeres Vorkommen bei weiblichen Patienten beschrieben worden. Als Ursache für das Überwiegen der Hemmungs-
mißbildung bei männlichen Individuen nimmt SCHAETZ an, daß bei Knabenschwangerschaften die Reizwirkung des geschlechtsfremden Eiweißes stärkere Irritationen mit sich bringt.

ALTERS-
VERTEILUNG:

Da das MECKELsche Divertikel eine kongeniale Deformität ist, treten pathologische Veränderungen und Komplikationen des Divertikels vielfach schon im frühen Kindesalter auf und erfordern eine Laparotomie.

LADD und R.E. GROSS fanden unter ihrem rein kindlichen Patientengut 45 % der Fälle mit MECKELschem Divertikel bei Kindern unter zwei Jahren. Wenn diese Zahl von anderen Autoren auch nicht völlig bestätigt werden kann, so besteht nach den Schrifttumsangaben doch kein Zweifel daran, daß MECKELsche Divertikel häufiger im Kindes- und Jugendalter gefunden werden. (RENTH, SCHWEI und JACKSON, JAY und Mitarbeiter, MATT und TIMPONE, SÖDERLUND, MIGGLIACIO und BEGG).

Im Wetzlarer Krankengut waren über die Hälfte der 37 Divertikelträger nicht älter als 14 Jahre (Tabelle 2). Die Komplikationen infolge krankhafter Veränderungen im MECKELschen Divertikel traten alle bei Patienten im Alter zwischen 8 und 17 Jahren auf.

Viele Komplikationen treten bevorzugt bei Kindern auf. PAGLIARI berichtet, daß 80 % der Patienten mit Ulcus pepticum im MECKELschen Divertikel bis zu 15 Jahre alt waren, COBB fand unter 110 Fällen mit Ulcerationen im MECKELschen Divertikel 74 % der Patienten unter 15 Jahre alt, R.E. GROSS sah in seinem Kinderkranken-

gut sogar 80 % der Ulcera bei Kindern unter 2 Jahren. In der umfangreichen Serie SIGRID SÖDERLUNDS war bei Kindern die häufigste Komplikation das Peptische Geschwür mit Blutung und Perforation, es folgten Strangbildung, Volvulus, Obturation, Invagination und Diverticulitis MECKELI. Bei den Erwachsenen kamen Strangbildung, Obturation und Diverticulitis am meisten vor.

Auch HILGENREINER fand Entzündungen im Divertikel überwiegend bei Erwachsenen zwischen 35 und 60 Jahren. Die Tatsache einer gewissen Häufung von Komplikationen in den jüngeren Altersgruppen sollte jedoch nicht dazu führen, bei älteren Patienten ein MECKELsches Divertikel nicht mehr in Betracht zu ziehen. HASHEMIAN und MURRAY fanden in ihrem Krankengut $2/3$ der Fälle mit MECKELschem Divertikel bei Erwachsenen über 21 Jahren. DENCKER und NORBERG berichten über 4 Fälle von Ulcusblutungen aus MECKELschen Divertikeln bei Patienten über 16 Jahre.

MECKELsches
DIVERTIKEL
UND ANDERE :
MIßBILDUNGEN

Schon MECKEL stellte fest, daß MECKELsche Divertikel sehr häufig mit anderen kongenitalen Anomalien wie Gaumenspalte, Hasenscharte, Uterus bicornis usw. vergesellschaftet sind. SIGRID SÖDERLUND fand unter 413 Patienten mit MECKELschem Divertikel bei 19 Patienten noch andere Mißbildungen (4,6 %). BROCKES sah unter 43 Fällen mit MECKELschem Divertikel vier mit zusätzlichen Anomalien. WANSBROUGH verzeichnet eine Häufigkeit von 12 % in einer Serie von 273 MECKELschen Divertikeln, CHRISTIE (1931) stellte in einer Autopsieserie von 63 MECKELschen Divertikeln bei Kindern in 21 Fällen gleichzeitig

bestehende andere Abnormitäten fest und betont, daß ein primärer Defekt im Keimplasma als ätiologischer Faktor für die vollständige oder teilweise Persistenz des Ductus omphalo-entericus in Frage kommt.

Beim Vorliegen äußerlich erkennbarer oder bekannter Anomalien, die angeboren sind, sollte man deshalb immer mit dem Vorhandensein eines MECKELschen Divertikels rechnen.

ERKRANKUNGEN DES MECKELschen DIVERTIKELS

Das verschieden große Rudiment des Ductus omphaloentericus hat keineswegs nur die Bedeutung eines entwicklungsgeschichtlich interessanten Nebenfundes. Es kann auch Ursache schwerer abdominaler Erkrankungen sein. Die Beschäftigung mit den pathologischen Veränderungen eines MECKELschen Divertikels ist daher von Bedeutung.

Die krankhaften Veränderungen am MECKELschen Divertikel lassen sich in folgende Gruppen einteilen :

1. Gewebsheterotopien im MECKELschen Divertikel (Ulcus pepticum, Blutung, Perforation etc.)
2. Das MECKELsche Divertikel als Ursache eines Ileus
3. Entzündung des MECKELschen Divertikels (einschließlich Gangrän, Fremdkörperentzündung und Perforation).
4. Das MECKELsche Divertikel als Bruchinhalt
5. Geschwülste und Steinbildung im MECKELschen Divertikel

In der Sammelstatistik von MOSES (1947) über Beobachtungen von pathologisch veränderten MECKELschen Divertikeln stellte die Blutung mit 30,9 % die größte Gruppe. Ursache der Blutung ist entweder ein Ulcus pepticum oder heterotopes Pankreasgewebe im MECKELschen Divertikel. Der Ileus im Gefolge eines MECKELschen Divertikels trat in MOSES Material bei etwa $1/4$ der Kranken auf. Primär-entzündliche Vorgänge wurden nur in 10,3 % gefunden. Allerdings sind hierbei nicht die Fälle mit Perforationen berücksichtigt, die MOSES gesondert klassifizierte (13,8 %).

Unter Berücksichtigung neuerer Arbeiten, die entsprechende Angaben über die zahlenmäßige Verteilung enthalten, wurden in Tabelle 3 die nicht krankhaft erscheinenden MECKELschen Divertikel, die auch histologisch unauffällig waren, den pathologisch veränderten MECKELschen Divertikeln gegenübergestellt.

AUTOREN	Gesamtzahl der gefundenen MECKEL- schen Divertikel	MECKELsche Divertikel ohne krank- haften Befund	Pathologisch veränderte MECKELsche Divertikel
SCHWEI und JACKSON 1949	39	17	22
RENTH 1950	18	3	15
MIGGLIACIO und BEGG 1948	50	29	21
WEISE 1950	9	7	2
SNEIERSON 1950	24	5	19
JAY und Mitarbeiter 1950	103	19	84
CAYLOR 1949	15	10	5
HASHEMIAN und MURRAY 1954	18	1	17
ZEICKMAN 1948	4	1	3
NIEDENZU 1958	8	6	2
SÖDERLUND 1959	413	271	142
KÜHNE 1958	7	3	4
SCHRAMM 1962	10	3	7
WAGNER und Mitarbeiter 1950	80	56	24
FUCHS und KÄMMERER 1959	46	20	26
BUNGART und GREMMEL 1959	46	17	29
BROOKES 1955	43	6	37
ARNAUD, PEBRIER und COURTOIS 1963	15	7	8
MICHEL, FIELD und OGDEN 1955	100	29	71
JOHNS und Mitarbeiter 1959	143	121	22
WANSBROUGH 1957	240	120	120
OWEN und FINNEY 1949	143	95	48
BAKER und MARSHALL 1955	93	73	20
KIESEWETTER 1957	84	34	50
KRANKENGUT WETZLAR 1965	37	30	7
Summe :	1788	983	805
in Prozent		54,9 %	45,1 %

Tabelle 3 : Zahlenangaben aus dem Krankengut verschiedener Autoren über unauffällige und pathologisch veränderte MECKELsche Divertikel.

Von den 1788 MECKELschen Divertikeln, die in Tabelle 3 zusammengestellt wurden, zeigten fast 55 % keine pathologischen Veränderungen. Die MECKELschen Divertikel wurden intra operationem entdeckt und entfernt. 45 % der Divertikel wiesen einen krankhaften Befund auf. Bei Durchsicht der Tabelle 3 fällt der unterschiedlich hohe Anteil pathologisch veränderter MECKELscher Divertikel in den verschiedenen Mitteilungen auf. Das hat folgenden Grund: viele Untersuchungsreihen enthalten fast ausschließlich Patienten im Kindesalter. Da Komplikationen MECKELscher Divertikel im Kindes- und Jugendalter häufiger auftreten als bei Erwachsenen, ist ein Vergleich nicht ohne weiteres möglich. Einige umfangreiche Untersuchungsreihen anglo-amerikanischer Autoren erstrecken sich über einen Zeitraum von 20-40 Jahren und umfassen manchmal das Krankengut mehrerer Kliniken (VEITH und BOTSFORD, WANSBROUGH, WAGNER, JOHNS).

Die höchste Zahl an MECKELschen Divertikeln, die innerhalb eines Jahres am Stadt Krankenhaus Wetzlar gefunden wurde, betrug 16 MECKELsche Divertikel im Jahre 1964. Im Jahresdurchschnitt kamen auf 500 Dünndarminspektionen 9 MECKELsche Divertikel. Von den 37 MECKELschen Divertikeln, die im Laufe von 4 Jahren gefunden wurden, zeigten nur 19 % pathologische Veränderungen, über 80 % der Divertikel waren unauffällig und reizlos. Wie aus Tabelle 3 hervorgeht, haben andere Autoren (JOHNS und Mitarbeiter, BAKER und MARSHALL, WAGNER, SÖDERLUND) einen ähnlich hohen Anteil an blanden MECKELschen Divertikeln gefunden.

Tabelle 4 gibt einen orientierenden Überblick über die zahlenmäßige Verteilung der wichtigsten pathologischen Veränderungen im MECKELschen Divertikel. Da eine Einteilung der krankhaften Divertikelveränderungen und die Zuordnung der jeweiligen Fälle bei den einzelnen Autoren mitunter erheblich differieren, wurden die Komplikationen in drei große Gruppen aufgeteilt: Ileus, Entzündung und Gangrän, Gewebsheterotopie. Die speziellen Erscheinungsformen Ulcus, Perforation, Blutung, Peritonitis, wurden je nach dem zugrunde liegenden pathologisch-anatomischen Bild eingeordnet. Die Angaben in Tabelle 4 basieren auf Arbeiten einiger schon in Tabelle 3 erwähnter Autoren.

ILEUS	229	45,5 %
ENTZÜNDUNG UND GANGRÄN	146	29,0 %
GEWEBSHETEROTOPIE	128	25,5 %

Gesamtzahl der patho- logisch veränderten MECKELschen Diverti- kel	503
---	-----

Tabelle 4: Aufteilung der wichtigsten pathologischen Veränderungen im MECKELschen Divertikel.

Die weitaus häufigste Komplikation stellt die Darmverlegung verschiedener Ursache dar (45,5 %); es folgen die entzündlich-gangränösen Veränderungen (29 %) und pathologische Zustände auf dem Boden heterotoper Gewebsbildungen im MECKELschen Divertikel (25,5 %). Selten vorkommende Komplikationen, wie Tumoren oder Nabelmißbildungen, wurden in der Zusammenstellung nicht berücksichtigt.

GEWEBSHETEROTOPIE IM MECKELschen DIVERTIKEL

Die Wand des MECKELschen Divertikels unterscheidet sich in ihrem histologischen Aufbau im allgemeinen nicht von der des angrenzenden Ileums. Jedoch findet man manchmal dystopisches Gewebe, meist Magenmucosa, seltener Pankreasgewebe, nur gelegentlich Schleimhaut anderer Darmabschnitte. Nach MATTI und TIMPONE enthalten 25 % aller MECKELschen Divertikel heterotopes Gewebe. HILL und JANELLI geben sogar 34,9 % an, ZEICKMAN nur 15 %. Zur Erklärung der Heterotopie werden mehrere Theorien diskutiert :

ALBRECHT (1901) glaubt, daß die Entodermauskleidung des primitiven Intestinaltraktes die Fähigkeit besitzt, im Innern drüsige Bestandteile des vollständig entwickelten Verdauungsapparates zu differenzieren (Pluripotenz der primitiven Entodermzellen).

SCHAEZT entwickelte 1923 eine Übertragungs-oder Reimplantationstheorie der entodermalen Zellauskleidung des primitiven Intestinalschlauches. Nach seiner Meinung findet eine Wanderung von Zellen entlang dem Urdarm statt mit einer Reimplantation an engen Stellen (Cardia, Duodenum, am obliterierenden Ductus omphalo-entericus), die für die Heterotopie an diesen Punkten verantwortlich ist. Gegen diese Theorie wird eingewandt, daß andere Engstellen des Darmtraktes (Flexura duodeno-jejunalis, Ileocoecal-klappe, Übergang vom Rektum ins Sigmoid) keine Gewebsheterotopien aufweisen.

FARR und PENKE (1935) schreiben dem Ductus omphalo-entericus eine ursprüngliche Verdauungsfunktion zu,

der somit ein komplettes primitives Verdauungssystem enthalten hätte.

GREENBLATT und Mitarbeiter (1936) haben eine Fehlbildungstheorie hinzugefügt. Sie nehmen an, daß als Folge einer verzögerten embryonalen Rückbildung des Ductus omphalo-entericus gelegentlich heterotopes Gewebe zurückbleibt. Normalerweise involviert dieses System im Embryo, sobald seine Funktion erloschen ist.

ETEROTOPES

ANKREASGEWEBE:

Die Genese der Nebenpankreasanlagen in der Wand des MECKELschen Divertikels läßt sich, ähnlich wie die Pankreasversprengung in der Magen- oder Duodenalwand, aus der Streckung des embryonalen Darmschlauches erklären. Oral und caudal gelegene Anteile der primitiven Pankreasanlage werden bei dem enormen Längenwachstum des Darmtraktes in beiden Richtungen mitgenommen und erscheinen als dys-topische Drüsenanteile. Sie können vollständigen Organcharakter mit Drüsenparenchym und Ausführungsgängen, gelegentlich auch mit Langerhansschen Inseln besitzen. Häufig ahmen sie aber nur unvollkommen den Bau des Pankreas nach und lassen eine Läppchenstruktur vermissen. (HUNT und BONESTEEL, HASCHKE-KLÜNDER, KOZALKA, GROSS, G.W.).

Das gleichzeitige Vorkommen von Pankreasgewebe und Magenschleimhaut im MECKELschen Divertikel ist nach KOZALKA selten. Von 8 Fällen, die bis 1953 in der Literatur veröffentlicht worden waren, fand er nur einen, der mit Hämorrhagien einherging. KOZALKA, BIGELOW und CLARK nehmen deshalb an, daß möglicherweise eine Neutralisation der von der Magenschleim-

haut produzierten Säure durch die alkalische Pankreassekretion stattfindet und auf diese Weise einer Ulcusbildung vorbeugt. Ob Magensaft der ektopischen Magenschleimhaut oder Enzyme des aberrierenden Pankreasgewebes oder beide eine Blutung auslösen können, ist ungeklärt.

Demgegenüber fand S. SÖDERLUND Pankreasgewebe und Magenschleimhaut im MECKELschen Divertikel häufig nebeneinander vorkommend. Sie stellte 7 Fälle zusammen. Bei 4 anderen Patienten konnte nur Pankreasgewebe nachgewiesen werden. Auch WANSBROUGH fand öfter die Kombination Magenschleimhaut-Pankreasgewebe als Pankreasgewebe allein. Das dystope Bauchspeicheldrüsengewebe ist sehr oft in der Divertikelspitze lokalisiert, in einer oder mehreren Wandschichten. Bei Palpation imponiert es als kleiner, harter Knoten, der gelegentlich gelblich-weiß durch die Serosa hindurchschimmert. In der Mehrzahl der Fälle konnte S. SÖDERLUND histologisch Inselgewebe nachweisen. Zymogengranula als Zeichen der Funktionstüchtigkeit des Gewebes beobachtete die Autorin in allen Fällen. Die kleinen Knoten aus Pankreasgewebe waren manchmal Anlaß einer Inversion eines MECKELschen Divertikels und lösten auf diese Weise eine Invagination aus. (HARKINS, G.W. GROSS)

Ebenso wie die Bauchspeicheldrüse sind auch die ektopischen Nebenpankreasanlagen im MECKELschen Divertikel gegenüber nekrobiotischen und hämorrhagischen Vorgängen besonders anfällig. Hämorrhagien sollen öfter zu Nekrosen führen als eigentliche entzündliche Prozesse (HASCHKE-KLÜNDER). Bei akutem Ver-

lauf kommen Perforationen des Divertikels mit schwerer Peritonitis vor.

HETEROTOPE
MAGENMUCOSA :

JAY und Mitarbeiter fanden in MECKELschen Divertikeln, die wegen akuter oder chronischer Erkrankungen operiert wurden, in 62 % der Fälle Magenschleimhautanteile. Die makroskopisch unauffälligen MECKELschen Divertikel, die nicht zu besonderen klinischen Erscheinungen führten, wiesen nur in 22 % diese Differenzierung auf, das Autopsiematerial nur in 17 %.

Die im MECKELschen Divertikel vorgefundenen Schleimhautnester entsprechen meist der Pylorusregion des Magens, doch kann man auch Fundus- und BRUNNERSche Drüsen finden. Diese dystopischen Schleimhautinseln neigen zur Bildung peptischer Ulcera, die mit Blutungen und Perforationen einhergehen können. Im Schrifttum werden für die Ulcusbildung Häufigkeitszahlen zwischen 20 und 42 % aller pathologisch veränderten MECKELschen Divertikel angegeben. (SÖDERLUND, BENSON und LINKNER, KIESEWETTER, R.E. GROSS, WANSBROUGH, MOSES)
Blutungen aus einem Ulcus treten in 72-100 % der Divertikel mit Magenschleimhaut auf (COBB, BENSON und LINKNER). Perforationen eines Ulcus wurden in 13-55 % der Fälle beobachtet (KIESEWETTER, COBB, SÖDERLUND, MOSES).

Die Blutung aus einem Ulcus im Divertikel verläuft entweder als akutes Geschehen oder in kleineren rezidivierenden Blutungsschüben. Die akute Form wird meistens bei Kleinkindern unter zwei Jahren beobachtet (HASHEMIAN und MURRAY), ist jedoch auch

bei Erwachsenen bekannt (DENCKER und NORBERG). KLINGENHAGEN betont, daß initiale, meist erhebliche Blutungen die ersten klinischen Zeichen geschwürigen Zerfalls in einem MECKELschen Divertikel darstellen.

Als dritte Komplikation neben Blutung und Perforation, kann es bei chronischem Ulcus pepticum im Divertikel durch Ausbildung von Narbengewebe auch zur Verlegung benachbarter Darmschlingen und damit zu Ileuserscheinungen kommen.

PATHOGENESE

DES ULCUS PEP- BÜCHNER sieht die Ursache für die häufige
TICUM IM MECKEL- Geschwürsbildung im MECKELschen Divertikel darin,
schen DIVERTI- daß Dünndarmschleimhaut ungeschützt an Magen-
KEL : schleimhaut grenzt. Es fehlt also der Riegel des
Pylorus zwischen Magen- und Darmschleimhaut. Die
neutralisierende Wirkung von Galle und Pankreas
entfällt, so daß die im Meckelschen Divertikel
produzierte Salzsäure und das Pepsin unphysio-
logischerweise und durch keine Speisen verdünnt
auf die Ileumschleimhaut einwirken. Man nimmt an,
daß die gleichen Sekretionshormone, die die Magen-
sekretion einleiten, gleichzeitig auch die Drüsen
der heterotopen Schleimhaut im Divertikel zur
Tätigkeit anregen. Die experimentellen Studien
von DRAGSTEDT und MATHWS (1932) haben gezeigt,
daß die Schleimhaut des Dünndarms umso empfind-
licher auf die schädigenden Einflüsse der Magen-
salzsäure und des Pepsins reagiert, je größer der
Abstand vom Magen ist. Das Ulcus pepticum ent-
steht im Ileum an der Basis des MECKELschen Diver-

tikels oder im Divertikel selbst, und zwar an den Stellen, die mit normaler Dünndarmschleimhaut ausgekleidet sind. Das peptische Ulcus im MECKELschen Divertikel reizt die benachbarte Dünndarmwand zu spastischen Kontraktionen. Selbst die Anwesenheit von Salzsäure und Pepsin im Divertikel genügt, um schmerzhafte Spasmen in der Ileummuskulatur auszulösen. Auf dieser Beobachtung basiert die Annahme WINKELBAUERS (1929), daß Spasmen an der Ulcuse Entstehung im MECKELschen Divertikel beteiligt sind.

Von SIBLEY (1944) wurde der Begriff "Dyspepsia MECKELI" eingeführt. Er versteht darunter ein prälucerales Stadium des Divertikels mit dystopischer Magenmucosa. Obwohl eine Geschwürsbildung klinisch und anatomisch nicht manifest ist, bestehen bereits entsprechende klinische Symptome. Es erscheint aber nicht sinnvoll, diesen Zustand klinisch besonders abzugrenzen, da eine Diagnose dieser Phase unmöglich ist.



ABB.6: Knotenbildung eines MD

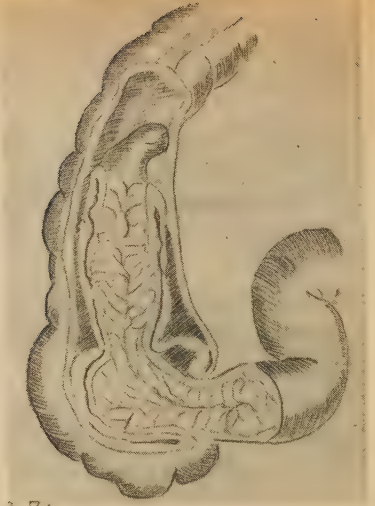


ABB.7:

Ileo-colische Invagination eines
MD und des benachbarten Ileums
(nach Johns, Wheeler, Johns)

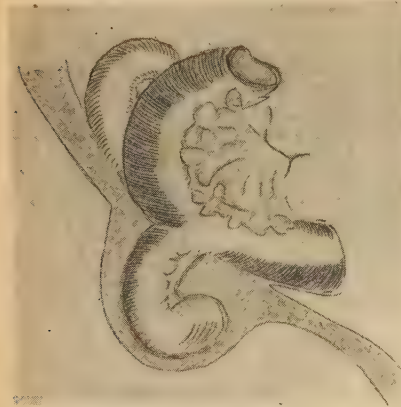


ABB.8: Littré'sche Hernie

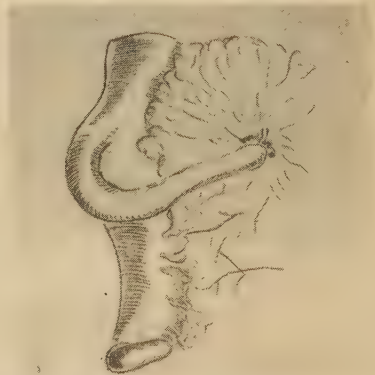


ABB.9: MD am benachbarten Mesenterium
fixiert

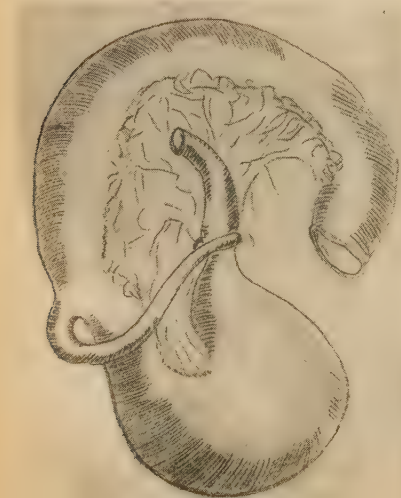


ABB.10

Umschnürung und Abklemmung
einer Dünndarmschlinge durch ein MD

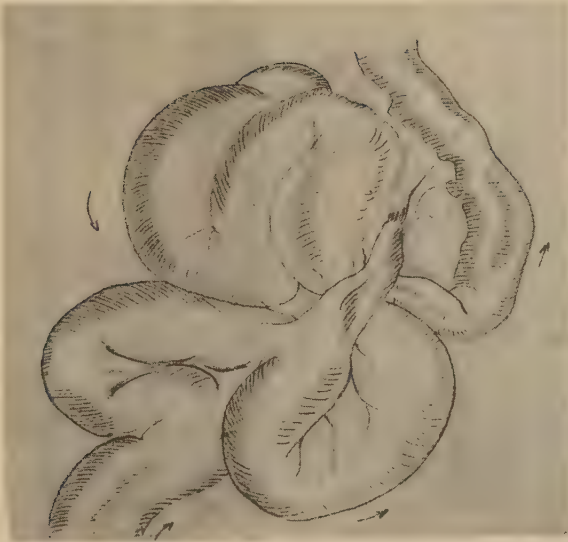


ABBILDUNG 11:

Strangulationsileus, verursacht durch
ein am benachbarten Mesenterium adhärentes
Meckelsches Divertikel

DARMVERLEGUNG DURCH MECKELsches DIVERTIKEL

Nach LEICHTENSTERN werden 6 % aller Darmverschlüsse durch ein MECKELsches Divertikel verursacht. BROOKES (1954) fand in 4 % aller Darmverschlüsse bei Kindern ein MECKELsches Divertikel als Ursache. Die Häufigkeit dieser Komplikation im Verhältnis zur Gesamtzahl pathologisch veränderter MECKELscher Divertikel wird mit 24-50 % angegeben (MOSES, WANSBROUGH, R.E. GROSS, SÖDERLUND).

Form, Lage und Inhalt des Divertikels spielen beim Zustandekommen eines Ileus eine entscheidende Rolle. Weitlumige Divertikel, die sich leicht mit Fäkal- oder Fremdkörpermassen anfüllen, geben allein durch ihre Schwere Veranlassung zur Torsion oder Abknickung einer Darmschlinge. Das gleiche gilt für das Enterozystom. Durch Ansammlung unverdauten Darminhalts im MECKELschen Divertikel kann es zu partiellen Spasmen der Darmwand mit nachfolgender Invagination kommen. Die engen, langen, frei in die Bauchhöhle hängenden Divertikel neigen eher zu entzündlichen Erscheinungen, aus denen sich im akuten Stadium unter Umständen ein paralytischer Ileus entwickeln kann, später durch Verwachsungen und Strangbildung ein mechanischer Ileus.

Besondere Bedeutung kommt der Fixation eines MECKELschen Divertikels zu. Sie kann entweder entwicklungsgeschichtlich bedingt sein oder sekundär nach einer abgelaufenen Entzündung zustande kommen. Die entzündliche Fixation ist im allgemeinen gekennzeichnet durch mehrfache Strangbildung, beziehungsweise Verwachsungen, durch Narben und andere Residuen einer früheren Entzündung im MECKELschen Divertikel und

seiner Nachbarschaft. Die große Mehrzahl von Anheftungen des MECKELschen Divertikels soll durch entwicklungsgeschichtliche Vorgänge bedingt sein (TREVES, LEICHTENSTERN, EKKEHORN, NEUMANN).

Für die Entstehung eines Ileus sind im einzelnen folgende Mechanismen von kausaler Bedeutung:

1. Darmeinklemmung bei fixiertem Divertikel.

Sie ist die häufigste Ursache eines Darmverschlusses durch ein MECKELsches Divertikel bei Erwachsenen. HILGENREINER untersuchte 180 Fälle mit Ileus, verursacht durch ein MECKELsches Divertikel, und fand eine Einklemmung des Darmes in 50 % der Fälle. Sie kann in der Weise erfolgen, daß eine Darmschlinge in eine durch das fixierte MECKELsche Divertikel gebildete "Bruchpforte" eintritt und inkarzeriert. Nach der Art und dem Ort der Insertion des Divertikels kann sich die Einklemmungspforte so darstellen:

- a) als Ring oder Halbring, gebildet vom MECKELschen Divertikel unter Mitbeteiligung des Mesenteriums und der Darmwand (siehe Abbildung 9).
- b) als eine vom MECKELschen Divertikel, beziehungsweise dessen Endband gebildete Brücke, unter die die Einklemmung erfolgt (siehe Abbildung 11).
- c) als eine peritoneale Tasche, die das MECKELsche Divertikel und sein Mesenteriolum bilden.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, daß ein ursprünglich freies Divertikel den Darm umschlingt und umschnürt, und durch seine Fixation bei stärkerer Füllung des Darmes zur Einklemmung führt. Die Umschnürung kann eine oder mehrere Darmschlingen betreffen (siehe Abbildung 10).

2. Invagination des MECKELschen Divertikels in das Darmlumen.

Sie spielt als Ursache eines Ileus, vor allem im Kindesalter, eine große Rolle. Die Häufigkeit der Invagination eines MECKELschen Divertikels wird mit 11-25 % aller pathologisch veränderten MECKELschen Divertikel angegeben. (HARKINS 1933, MOSES 1947, R.E. GROSS 1953, WANSBROUGH 1957, SÖDERLUND 1959). LADD und GROSS (1934), THATCHER (1954), THURSTON (1953) fanden bei Kindern invaginierte MECKELsche Divertikel sogar in 4-8 % aller Darmverlegungen. Die Invagination kann zunächst das MECKELsche Divertikel allein betreffen.

Das meist breitbasige Divertikel stülpt sich wie ein Polyp in das Darmlumen vor. Ein invertiertes Divertikel kann Symptome eines Darmverschlusses hervorrufen ("recurrent partial obstruction", Mc KEITH, O'NEIL). Die Inversion kann aktiv und passiv vor sich gehen. Einmal wird das MECKELsche Divertikel durch leicht negativen Druck infolge rascher Passage des Darminhalts in das Darmlumen angesaugt (DE QUERVAIN 1898), oder die im Falle einer Entzündung aufgequollene Schleimhaut des MECKELschen Divertikels prolabierte an seiner Basis in das Darmlumen, wird von der Peristaltik ergriffen und vorwärts geschoben (HOHLBECK 1900, GRAY 1907).

Veränderungen der Divertikelwand, wie Gewebsheterotopien, Entzündungen oder Fremdkörper wirken als starker Peristaltikreiz im Divertikel. Beim Versuch sich von dem irritierenden Gegenstand zu befreien, kann das Divertikel invertieren (KÜTTNER 1898, LÖHR 1924, KASPAR 1926).

Wenn die Inversion des MECKELschen Divertikels auf den Darm übergreift, kommt es zur ileo-ilealen Einstülpung, die durch die BAUHINsche Klappe gleiten und zu einer ileo-kolischen Invagination führen kann. (siehe Abbildung 7)

Auch ohne eigentliche Inversion kann das MECKELsche Divertikel eine Darminvagination verursachen. Dabei drückt das Divertikel die Darmwand von außen her zum Lumen hin ein. Von den Peristaltikwellen wird die Ileumwand weiter vorwärts getrieben. Auch ein dem MECKELschen Divertikel aufsitzender Tumor, der sich seitlich in das Ileum hineinpreßt, vermag diesen Vorgang auszulösen. (G.W. GROSS).

3. Abknickung des Darmes durch Zug.

Die häufigste Form ist die Strangulation einer Darmschlinge über einem Ligamentum terminale. Dabei wird gleichzeitig das zugehörige Mesenterium abgeknickt, so daß sich bei Infarzierung des Darmes neben dem mechanischen Ileus auch ein paralytischer ausbilden kann. Aber auch das freie MECKELsche Divertikel kann bei starker

Füllung mit Darminhalt durch sein Eigengewicht zur Abknickung des Darmes an der Abgangsstelle des Divertikels führen.

4. Achsendrehung des Darmes.

- a) Die Torsion des Darmes, das heißt Drehung um seine Längsachse, kommt beim freien und beim fixierten MECKELschen Divertikel vor.
- b) Der Volvulus des Darmes, das heißt Drehung um die Mesenterialachse, kann vom freien MECKELschen Divertikel ausgehen. Beim fixierten Divertikel drehen sich Darm und Mesenterium um den durch das Divertikel fixierten Punkt des Darmes.

5. Stenosierung des Darmes durch ein MECKELsches Divertikel.

Leichtere Grade einer Einengung des Darmrohres finden sich beim echten Darmdivertikel nicht selten unmittelbar oberhalb seines Abganges vom Darm. Diese Stenosen sind entzündlich oder kongenital bedingt. Die Bedeutung der Stenose für den Darmverschluß liegt vor allem darin, daß sie das Entstehen von Entzündungsprozessen und Ulcerationen in der Umgebung der Stenose begünstigt. Auch beim Ileus, entstanden durch Abknickung oder Torsion, kommt der stenosierte Stelle die Bedeutung eines locus minoris resistentiae zu.

6. Knotenbildung des MECKELschen Divertikels.

Eine echte Knotenbildung setzt ein bewegliches, langes MECKELsches Divertikel voraus, das distal meist eine ampullenartige Erweiterung besitzt, von französischen Autoren als "la clef de l'étranglement" bezeichnet (siehe Abbildung 6). LEICHTENSTERN fand bei einer Analyse von 67 Ileusfällen, verursacht durch MECKELsche Divertikel, 12 mal eine Knotenbildung des Divertikels.

7. Darmverschluß durch Inkarzeration des MECKELschen Divertikels.

Das Divertikel stellt in diesem Fall selbst den eingeklemmten, torquierten oder umschnürten Darmteil dar. Die Einklemmung des Divertikels erfolgt analog der des Darmes durch Stränge, Peritonealtaschen oder in einer Bruchpforte.

Erwähnt werden soll noch die Kompression des Darmes durch ein MECKELsches Divertikel. Es handelt sich um stark gefüllte und gestaute Divertikel, um Tumoren oder um Enterokystome, die von außen her den Darm eindrücken und die Passage verlegen können. Diese reinen Fälle einer Darmkompression sind sehr selten.

Von kasuistischem Interesse ist die Darmverlegung infolge Ausstülpung des MECKELschen Divertikels durch den offen gebliebenen Ductus omphaloentericus. Dieses höchst seltene Ereignis kommt fast ausschließlich bei Kleinkindern vor.

Die dargestellten Möglichkeiten einer Ileus-entstehung beim MECKELschen Divertikel können sich in mannigfacher Weise kombinieren. In derartigen Fällen läßt es sich oft nicht feststellen, welches der auslösende Vorgang war.

Neben den rein mechanischen Bedingungen beim Zustandekommen eines Ileus sind aber auch die Veränderungen im MECKELschen Divertikel zu berücksichtigen, die sekundär einen paralytischen Ileus auslösen können (Durchblutungsstörungen, Entzündungen, Perforationen usw.).

ENTZÜNDUNG DES MECKELschen DIVERTIKELS

Im Schrifttum besteht keine Einigkeit über den Begriff der Diverticulitis MECKELL. DE NICOLA (1954) benutzt den Terminus für alle Typen pathologisch veränderter MECKELscher Divertikel.

MOORE (1956) schließt alle Fälle nicht blutender Ulcera im MECKELschen Divertikel in die Diverticulitisgruppe ein. R.E. GROSS (1953) scheint in diese Gruppe Fälle von Perforationen ohne Rücksicht auf ihre Ursache eingeordnet zu haben. HIENERT (1955), WANSBROUGH (1957), BENSON und LINKNER (1956) zählen Perforationen zu einer besonderen Gruppe. APPEL und KLOTZ (1952) trennen von der Gruppe mit Entzündungen eine besondere Gruppe mit Verwachsungen.

Die Diverticulitisgruppe sollte nur Fälle primärer Entzündung im MECKELschen Divertikel vom selben Typ wie die Appendicitis oder sekundäre Begleitentzündung im Zusammenhang mit einem Fremdkörper oder Verwachsungen etc. enthalten.

Tabelle 5 gibt Aufschluß über die Häufigkeit entzündlicher Veränderungen MECKELscher Divertikel im Krankengut verschiedener Autoren:

AUTOR :	Anzahl pathologisch veränderter MECKELscher Divertikel	Anzahl der entzündlichen Fälle	Prozent
SÖDERLUND (1958)	142	24	16,9
AITKEN (1953)	67	22	32,8
GROSS (1953)	120	18	15,0
BROOKES (1954)	37	6	16,2
WANSBROUGH (1957)	120	7	5,8
Mc PARLAND und KIESEWETTER (1958)	50	14	28,0
MICHEL, FIELD und OGDEN (1955)	25	10	40,0
MOORE (1956)	46	12	26,0
KRANKENGUT WETZLAR (1965)	37	5	13,5

Tabelle 5: Angaben über Häufigkeit entzündlicher Veränderungen im MECKELschen Divertikel

Unter den pathologischen Veränderungen im MECKELschen Divertikel beim Erwachsenen nimmt nach der Gruppe mit intestinaler Obstruktion die Diverticulitis den breitesten Raum ein. S.SÖDERLUND (1958), HASHEMIAN und MURRAY (1954), MOORE (1956), GRANDALL und HIRST (1957) geben die Häufigkeit einer Entzündung im MECKELschen Divertikel beim Erwachsenen mit 40-60 % aller pathologischen Veränderungen im MECKELschen Divertikel an.

Wie andere rudimentäre Organe besitzt auch das MECKELsche Divertikel eine besondere Disposition zu entzündlichen Erkrankungen. Im klinischen Geschehen der Entzündung kopiert das MECKELsche Divertikel die Appendix weitgehend. Von der einfachen katarrhalischen Entzündung bis zum Empyem, zur Gangrän, zur Perforation mit diffuser Peritonitis oder Abszedierung findet man, analog den Wurmfortsatzentzündungen, alle Zwischenformen (NEFF). Die freie Perforation eines Divertikels in die Bauchhöhle ist häufiger als die gedeckte Perforation mit Abszeßbildung. Letztere ist nur möglich, wenn sich durch Anlagerung von Darmschlingen um das entzündete MECKELsche Divertikel Verwachsungen ausgebildet haben. Ist der Rückfluß vom Divertikel zum Darm hin erschwert, zum Beispiel durch ein narbiges Ulcus, fällt die physiologische Drainage zum Darm weg. Wiederholt wurde auch der spontane Durchbruch eines peridivertikulären Abszesses nach außen, eventuell mit Entstehung einer Kotfistel, beobachtet (NEFF).

Während man aber bei der Appendicitis gewisse, regelmäßig wiederkehrende, typische Lagen und Formen der Verklebungen und Abszeßbildungen zu unterscheiden vermag, ist dies bei der wechselnden und vielfältigen Nachbarbeziehung des MECKELschen Divertikels nicht möglich.

Im Gegensatz zur Appendix kommt eine Entzündung im MECKELschen Divertikel relativ selten vor. Dabei spielen das Mißverhältnis zwischen Länge und Lichtung der Appendix, sowie ihr stark ausgebildeter Follikularapparat eine wesentliche Rolle. Das MECKELsche Divertikel besitzt keine GERLACHsche Klappe

wie der Wurmfortsatz und erscheint oft nur als breitbasige Ausbuchtung des Ileums. Dadurch kommt es weniger häufig zum Rückstau von Darminhalt, der eine Entzündung begünstigt. Andererseits ist die Gefahr bei einmal entzündetem und perforiertem MECKELschen Divertikel sicherlich größer als beim Wurmfortsatz:

1. Der Dünndarminhalt ergießt sich im Falle einer Perforation des Divertikels sofort in die freie Bauchhöhle.
2. Nach Perforation bleibt die sich ausbildende Peritonitis kaum lokalisiert.
3. Die Lage in der freien Bauchhöhle erschwert eine rechtzeitige Diagnosestellung. Selbst bei eröffnetem Abdomen kann eine Klärung Schwierigkeiten bereiten.
4. Die Blutversorgung des MECKELschen Divertikels läuft über eine Endarterie, die im Laufe einer akuten Entzündung gelegentlich thrombosiert und eine Divertikelgangrän nach sich ziehen kann.
5. Adhaesionen mit den benachbarten Organen (Blase, freie Darmschlingen, Mesenterium, Adnexe) können zu gefährlichen Strang- und Taschenbildungen führen.

FREMDKÖRPER IM MECKELschen DIVERTIKEL : Häufiger als in der Appendix kommt es im MECKELschen Divertikel zu Fremdkörperperforationen. Nach WELLINGTON sind 30 % der Entzündungen im MECKELschen Divertikel durch Fremdkörper bedingt.

Der weite Hals des Divertikels erlaubt zwar manchen Gegenständen wieder zu entweichen, spitze Körper können sich jedoch in der Wand aufspießen, ihr scharfes Ende kann mit den Peristaltikwellen durch die Wand getrieben werden. Perforationen durch stumpfe Fremdkörper kommen zustande, wenn die Divertikelwand infolge Ulceration, Gangrän oder Entzündung geschädigt ist. Sogar Tomatenschalen und andere vegetabile Körper wurden als Ursachen einer Penetration der Divertikelwand beschrieben. Gegenstände mannigfacher Art wurden im MECKELschen Divertikel vorgefunden: Holzsplitter, Näh- und Grammophonnadeln, Fischgräten, Kohlstrünke, Kirschkerne, Weintraubenschalen etc. (WARD-McQUAID, WEISSENBORN, KUNZ, DRENKHANN).

VILLINGER berichtet von einem Knäuel von 64 Spulwürmern in einem blasig aufgetriebenen und phlegmonös entzündeten MECKELschen Divertikel.

Unter den spezifischen Entzündungen werden von NEFF zehn Fälle von Tuberkulose angeführt. Da das MECKELsche Divertikel PAYERsche Plaques enthält, kann es auch beim Typhus abdominalis mitbetroffen sein (LERI, DESCHAMPS).

EKMAN berichtete 1958 über 27 Patienten, bei denen unter der Operation eine Ileitis regionalis (CROHN) gefunden wurde. Fünf dieser Patienten hatten gleichzeitig ein MECKELsches Divertikel.

Dem ähnlichen pathologisch-anatomischen Verhalten von MECKELschem Divertikel und Appendix, bei gleicher Ätiologie und der Verwandtschaft als Darmrudimente, entspricht auch eine ähnliche Symptomatologie.

Eine Diverticulitis MECKELI läßt sich klinisch von einer Appendicitis kaum unterscheiden, zumal eine gleichzeitige Erkrankung beider Strukturen vorkommen kann, zum Beispiel bei Allgemeininfektionen wie Angina, Grippe, Polyarthritiden und Autoaggressionskrankheiten, die auch den Follikelapparat des Darmes mitbefallen können. Eine der beiden Strukturen kann auch primär entzündlich erkrankt sein, während die andere nur im Sinne einer Mitbeteiligung betroffen ist. So können sich schwere ulceröse Darmerkrankungen zuerst am MECKELschen Divertikel manifestieren (DRENKHAHN) und sekundär den tiefergelegenen Darmteil in die Entzündung mit einbeziehen. Die von HILGENREINER, GALEAZZI und FUSS beschriebene, meist als Diverticulitis ulcerosa chronica bezeichnete Sonderform stellt eine chronisch rezidivierende Geschwürsbildung im MECKELschen Divertikel dar ohne nachweisbare Schleimhautheterotopie. Als Ursachen werden trophische Störungen und mechanische Irritation durch Traumen oder Fremdkörper angenommen.

Die sekundäre Infektion der Appendix vom primär entzündeten MECKELschen Divertikel aus ist von besonderer Bedeutung. Ihre Erkennung kann schwierig sein, wenn die Appendix als zweites, nur sympathisch entzündetes Organ, einen deutlichen pathologischen Befund aufweist. Man läuft in diesem Falle Gefahr, sich mit der Appendektomie zu begnügen und den primären Krankheitsherd im MECKELschen Divertikel zu übersehen.

Leichter dürfte die Diagnose sein, wenn bei bestehender Peritonitis die Appendix nur im Sinne

einer Periappendicitis verändert ist. In diesem Falle wird der relativ geringfügige Befund am Wurmfortsatz die diffuse Entzündung des Bauchfells und das schwere Krankheitsbild kaum erklären können, so daß man nach einem anderen Ursachenherd im Bauchraum suchen wird. Auch wenn die Periappendicitis Ausdruck einer Pelveo-Peritonitis genitalen Ursprungs zu sein scheint, sollte die Fahndung nach einem MECKELschen Divertikel nicht unterbleiben.

SCHRAMM fand unter zehn MECKELschen Divertikeln in fünf Fällen eine gleichzeitig bestehende Entzündung von Appendix und Divertikel. Viermal war die Entzündung primär im MECKELschen Divertikel lokalisiert: bei unauffälliger Schleimhaut war die Serosa der Appendix deutlich entzündet und ödematös geschwollen.

Aber auch sekundäre Infektion des Divertikels auf haematogenen Wege oder durch Übertragung mit der Peritonealflüssigkeit bei primärem Entzündungsherd in jedem beliebigen Organ der Bauchhöhle ist möglich (BERNASCHEK). Das gleiche gilt für postoperative Entzündungen im MECKELschen Divertikel. In diesen Fällen ist die Gefahr weiterer Komplikationen besonders groß, da die entzündlich geschädigte Darmserosa sehr leicht zu Adhaesionen mit dem Divertikel neigt, wodurch die Entstehung eines Strangulationsileus begünstigt wird.

**GANGRÄN DES
MECKELschen
DIVERTIKELS :**

Von der Entzündung verschieden, in ihren klinischen Erscheinungsformen und im Ausgang derselben oft ähnlich, tritt die Gangrän des MECKELschen Divertikels infolge schwerer Zirkulationsstörungen auf.

Zwischen Diverticulitis MECKELI, Gangrän und Ileus bestehen enge Beziehungen. So kann eine Thrombose der Divertikelgefäße auf dem Boden einer Entzündung zustande kommen und zur Nekrose des Divertikels führen. Häufig ist die Diverticulitis unmittelbar ätiologisches Moment für einen Darmverschluß, die Gangrän eine Folge desselben. Doch kann auch die Gangrän ursächlich einen Ileus auslösen.

DAS MECKELsche DIVERTIKEL ALS BRUCHINHALT

Im Jahre 1699 fand LITTRE bei der Sektion eines 48-jährigen Mannes eine Leistenhernie, die eine divertikelartige Ausstülpung des Ileums enthielt. Da es LITTRE noch nicht bekannt war, daß diese später nach J.F. MECKEL benannten Divertikel angeboren sind, erklärte er sie als partielle Überdehnung der Darmwand in Richtung eines *locus minoris resistentiae* infolge vermehrten Druckes des Darminhalts. Die Beobachtung, daß die Wand des Divertikels dünner war, als die des entsprechenden Ileums, bestärkte LITTRE in seiner Auffassung.

Nach LITTRES Beschreibung und Zeichnung des Befundes in den "Mémoires de l'Académie royale des sciences", veröffentlicht im Jahre 1700, handelt es sich in diesem Fall ohne Zweifel um ein MECKELsches Divertikel, das in einen Bruchsack geschlüpft war. (NEFF, DRENKHAHN, SÖDERLUND, JOHNS). In seinen Briefen "De sedibus et causis morborum" (1733) bezweifelte MORGAGNI bereits die Theorie LITTRES, daß ein Teil der Zirkumferenz der Darmwand in den Bruchsack getrieben werde und sich nach und nach zu einem Divertikel ausdehne. MORGAGNI, der das Divertikel bei Gänsen und anderen Tieren gefunden hatte, dachte bereits an eine kongenitale Entstehung.

Obwohl also der später geprägte Begriff LITTREsche Hernie strenggenommen ein MECKELsches Divertikel als alleinigen Bruchinhalt beschreibt (siehe Abbildung 8), wurde er im wissenschaftlichen Schrifttum im Laufe der Jahre für Brüche einer umschriebenen Stelle der Darmwand angewandt.

Die häufigsten Hernientypen, in denen ein MECKELsches Divertikel gefunden wurde, sind vorwiegend rechtsseitige Inguinalhernien (50 %), Femoralhernien (etwa 20 %), Nabelbrüche und Nabelschmurbüche (etwa 20 %). DRENKHAHN fand in der Literatur ungefähr 250 Fälle von Divertikelhernien beschrie-

ben, davon 75 % in einer rechtsseitigen Inguinalhernie.

Um in den Bruchsack eintreten zu können, muß ein Divertikel beweglich sein, außer bei Omphalocelen und Nabelschnurbrüchen. Im Bruchsack bleibt das Divertikel entweder unfixiert, oder es wird an seiner Wand adhärent.

EKEHORN, PABST, SCHEDE halten es für wahrscheinlich, daß in den Fällen, in denen ein MECKELsches Divertikel an den Funiculus spermaticus oder an den Hoden angeheftet ist, die Adhaesionsstränge intraabdominalen Ursprungs sind. Sie sind als Reste der Arteria omphalo-mesenterica aufzufassen. Das MECKELsche Divertikel hätte dann die Testes auf ihrem Descensus begleitet. Diese Theorie fußt auf der Beobachtung, daß die stark ausgebildeten Adhaesionen keinerlei entzündliche Elemente aufweisen.

Das MECKELsche Divertikel kann einziger Bruchinhalt sein, häufiger findet man jedoch gleichzeitig Dünndarmschlingen im Bruchsack vor. In beiden Fällen besteht die Möglichkeit einer Strangulation mit Durchblutungsstörungen und Gangrän der Divertikelwand, die dann perforieren kann. Strangulation eines Divertikels allein scheint selten zu sein.

MEYEROWITZ (1958) hat im Schrifttum nur 44 Fälle bei Femoralhernien und 17 bei Inguinalhernien gefunden.

HIENERT vermutet, daß eine Entzündung im MECKELschen Divertikel durch erhöhten peristaltischen Reiz am Vorgang der Incarceration ursächlich beteiligt sein kann.

GESCHWÜLSTE UND STEINBILDUNG IM MECKELschen DIVERTIKEL

GESCHWÜLSTE : In einem Gesamtüberblick über 1605 Fälle von pathologisch veränderten MECKELschen Divertikeln fand MOSES (1947) in 1,5 % bösartige Veränderungen. Der Prozentsatz maligner Geschwülste im MECKELschen Divertikel liegt somit deutlich höher als die Tumorrare im Ileum (0,1 %). S.SÖDERLUND stellte aus dem Schrifttum insgesamt 58 Fälle von Neubildungen im MECKELschen Divertikel zusammen: 23 Sarkome, 17 Carcinome und 18 Carcinoide. Im allgemeinen soll auf 100 Dünndarmcarcinome 1 Sarkom fallen. Offenbar ist dieses Verhältnis im MECKELschen Divertikel aber verschoben. Sarkome im MECKELschen Divertikel wurden häufiger beschrieben als Carcinome (Mc GINNIS, PFITZNER, DOWSE, HILL und JANELLI). GRAY und KERNOHAN, sowie FOLTZ, E. ELLIOT und J.F. KEARN berichten über Fälle von Adenocarcinomen im MECKELschen Divertikel, die von heterotoper Magenschleimhaut ausgingen. Die Carcinoide nehmen ihren Ausgang von den chromaffinen Zellen des Gastro-Intestinaltraktes, die, von der Cardia bis zum Anus vorkommend, in ihrer Gesamtheit möglicherweise den Teil eines endokrinen Systems bilden (KOZALKA). Die Carcinoide findet man meistens in der Gegend der Appendix und des terminalen Ileums. Dort haben sie relativ gutartige Eigenschaften, metastasieren nur selten (MOORE). Die außerhalb dieses Darmabschnitts gelegenen Carcinoide kommen in 30 % multipel vor,

befallen die regionalen Lymphknoten in 40 % und metastasieren über die Pfortader in die Leber (COOKE 1931, DOCKERTY und ASHBURN 1943).

Häufiger als bösartige Tumoren sind gutartige Neubildungen im MECKELschen Divertikel wie Lipome, Myome, Fibrome, Neurinome und Angiome. Sie können gelegentlich Anlaß zur Invagination geben. Meist sind sie jedoch symptomlos.

Da in situ eine sichere Tumordiagnose im allgemeinen nicht möglich ist, wird für alle Geschwülste im MECKELschen Divertikel, einerlei welcher Genese, die Resektion im befallenen Ileumabschnitt gefordert (PFITZNER).

STEINBILDUNG

IM MECKELschen Als seltene Komplikation sei die Steinbildung im MECKELschen Divertikel erwähnt. FERRAND, THIEBAUT und PALOMBA beschrieben eine Divertikelperforation bei Steinbildung. Sie konnten aus dem Weltchrifttum 36 weitere Fälle einer Divertikulolithiasis zusammenstellen.

MECKELsche DIVERTIKEL OHNE PATHOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN

Das Krankheitsbild des MECKELschen Divertikels wird oft durch die Symptomatik charakteristischer Komplikationen, wie sie oben beschrieben sind, bestimmt. Offen bleibt die Frage, ob auch ein nicht krankhaft verändertes MECKELsches Divertikel, das äußerlich unauffällig ist, zu Krankheiterscheinungen führen kann. Man kann davon ausgehen, daß mehr als die Hälfte aller MECKELschen Divertikel, die bei einer Laparotomie entdeckt werden, frei sind von makroskopisch faßbaren pathologischen Veränderungen (siehe Tabelle 4).

Ohne Zweifel bleiben viele dieser Divertikelträger zeitlebens beschwerdefrei. Das beweisen die Zahlen der erst bei der Obduktion entdeckten MECKELschen Divertikel.

Andererseits scheinen viele MECKELsche Divertikel ein unbestimmtes klinisches Bild hervorzurufen, das sich über Monate und Jahre hinziehen kann. Die Patienten klagen über spontan auftretende, rekurrierende, mäßig starke Schmerzattacken im rechten unteren Quadranten des Bauches und periumbilical, oft verbunden mit Nausea und Erbrechen. Fast immer wird die Diagnose Appendicitis gestellt. Ob diese Beschwerden tatsächlich vom MECKELschen Divertikel oder aber von der Appendix verursacht werden, ist ungeklärt.

R.E.GROSS berichtet über 29 Patienten, die ein makroskopisch und histologisch unauffälliges MECKELsches Divertikel hatten. Die von den Patienten angegebenen Beschwerden verschwanden nach der Divertikulektomie. GROSS schloss daraus, dass auch blande Divertikel zu klinischen Erscheinungen führen können. JOHNS und Mitarbeiter untersuchten 100 Patienten mit MECKELschen Divertikeln, die unter der Diagnose Appendizitis operiert worden waren. In 64 Fällen war die Appendix ohne entzündliche Veränderungen, 23mal war sie akut und 13mal Chronisch entzündet. Von den 100 MECKELschen Divertikeln zeigten nur 11 pathologische Veränderungen, die zu Komplikationen geführt hatten. In 55 Fällen verschwanden nach Entfernung des reizlosen Wurmfortsatzes und des blanden Divertikels die Beschwerden der Patienten. Diese Ergebnisse liessen JOHNS vermuten, dass MECKELsche Divertikel auch ohne morphologisch nachweisbare Veränderungen appendizitisähnliche Zustände hervorrufen können. SIGRID SÖDERLUND berichtet über ähnliche Beobachtungen.

R.E.GROSS sieht die Ursache der abdominalen Beschwerden in der durch das Divertikelostium bedingten Unterbrechung der Kontinuität der Ileumwand, die zu einer Störung des normalen Peristaltikflusses führt. Ein MECKELsches Divertikel besitzt als echtes Divertikel eine vollständige Wandmuskulatur und ist im Gegensatz zu Pseudodivertikeln zu Eigenkontraktionen fähig, die bis zu einem gewissen Grad mit der Darmperistaltik

interferrieren. Ein abnormer Kontraktionsreiz im MECKELschen Divertikel, zum Beispiel durch Stase von Darminhalt, führt zu einer Verschiebung in diesem abgestimmten Mechanismus und könnte ebenfalls Ursache von Beschwerden sein. Bei größeren MECKELschen Divertikeln kann eine Ptose des Darmes, je nach Konstitution des Patienten verschieden stark ausgeprägt, eine zusätzliche Rolle spielen.

Mc KEITH und O'NEIL (1951) betonen, daß das MECKELsche Divertikel zu vorübergehenden rezipitierenden Invaginationen und Evaginationen leichter Form neigt, die klinisch das Bild einer "recurrent partial obstruction" bieten und bei manchen Divertikelträgern zu intermittierenden kolikartigen Bauchschmerzen führen.

GOODMAN (1938) fand eine Beziehung zwischen Sekretion von Salzsäure im MECKELschen Divertikel und dem Auftreten von Schmerzen.

Auch SIBLEY schuldigt die Anwesenheit von Säure und Pepsin für die Entstehung von Spasmen im MECKELschen Divertikel oder im benachbarten Ileum an, selbst wenn keine Ulceration besteht. Die möglichen sekretorischen Störungen basieren auf dem häufigen Vorkommen ektopischer Magenschleimhaut im MECKELschen Divertikel. Bereits ein Quadratzentimeter Magenschleimhaut kann zu einem peptischen Geschwür mit Blutung führen (SÖDERLUND). Nach Erfahrungen dieser Autorin lassen sich in äußerlich unauffälligen MECKELschen

Divertikeln bei histologischer Untersuchung in Serienschnitten doppelt so häufig heterotop Magenschleimhautnester nachweisen, wie mit der üblichen histologischen Untersuchungsmethodik. Es ist denkbar, daß derartige kleine Magenepithelinseln in einem MECKELschen Divertikel Ursache oberflächlicher Ulcerationen sind, die für die rekurrierenden Beschwerden verantwortlich sein könnten.

Eine andere These vertritt DOWSE : die Wand des Divertikels ist wie die benachbarte Ileumwand sehr reich mit lymphoidem Gewebe durchsetzt. Eine Hyperplasie der Lymphfollikel wurde bei MECKELschen Divertikeln gefunden, die wegen der Erscheinungen einer akuten Appendicitis entfernt worden waren. Es mag sein, daß die wachsende Spannung in der Wand des Divertikels Schmerzen infolge abnormer divertikulärer oder ilealer Spasmen hervorruft. Diese Alterationen könnten mit periumbilikalen, kolikartigen Schmerzattacken einhergehen und mit einer Empfindlichkeit im rechten unteren Quadranten des Bauches eine akute Appendicitis vortäuschen.

INDIKATION UND OPERATIVES VORGEHEN BEIM MECKELschen DIVERTIKEL

Jedem Träger eines MECKELschen Divertikels drohen Gefahren, die die rechtzeitige Entfernung des Divertikels angeraten sein lassen. Es ist selbstverständlich, daß ein deutlich krankhaft verändertes MECKELsches Divertikel entfernt wird. Das technische Vorgehen bei der Abtragung des Divertikels wird im nächsten Abschnitt besprochen.

Die Kenntnis von den verschiedenen Krankheitszuständen innerhalb des Divertikels und die Schwierigkeit, diese richtig zu deuten, sollte den Chirurgen dazu zwingen, bei einer Laparotomie, vor allem im Kindes- und Jugendalter, den Dünndarm nach einem MECKELschen Divertikel abzusuchen und es gegebenenfalls zu entfernen. Wenn auch sichtbare pathologische Veränderungen fehlen, so stellt das MECKELsche Divertikel für seinen Träger doch immer einen potentiellen Gefahrenherd dar.

In diesem Zusammenhang ist die Mitteilung SIGRID SÜDERLUNDS wichtig, daß unter 143 pathologisch veränderten MECKELschen Divertikeln 13 waren (fast 10 %), bei denen zu einem früheren Zeitpunkt schon eine Laparotomie durchgeführt worden war; das vorhandene Divertikel war bei diesem ersten Eingriff in situ belassen worden. Bei diesen Patienten mußte später wegen stürmischer abdominaler Erscheinungen, bedingt

durch die Erkrankung des MECKELschen Divertikels, erneut laparotomiert werden. Drei dieser Patienten starben.

Noch eindrucksvoller ist die Angabe WANSBROUGHS: von 48 Patienten mit einem MECKELschen Divertikel, das wegen chirurgischer Kontraindikation, oder weil man es übersah, nicht entfernt wurde, mußten 8 Kranke (16,6 %) in der Folgezeit nochmals operiert werden, da sich Komplikationen eingestellt hatten. Zwei dieser Patienten starben.

OWEN und FINNEY fanden unter 143 Patienten mit MECKELschen Divertikeln 20, die bereits mehrere Laparotomien hinter sich hatten, ohne daß ein MECKELsches Divertikel entdeckt worden wäre.

Bei 11 von diesen 20 Patienten konnten zum Teil erhebliche pathologische Veränderungen im MECKELschen Divertikel nachgewiesen werden.

Erkrankungen eines in situ belassenen MECKELschen Divertikels belasten den postoperativen Verlauf nach Laparotomien, weil man sich in diesem Stadium nur schwer zu einer Relaparotomie entschließen wird. Die Erscheinungen werden zunächst als Folgezustand der Operation aufgefaßt. Dadurch geht wertvolle Zeit verloren. Eine eigene Beobachtung beweist das :

Einem 13-jährigen Jungen, klinisch mit den Zeichen einer akuten Appendicitis, wurde ein 7 cm langer, akut entzündeter Wurmfortsatz entfernt. Bis zu einer Höhe von 70 cm wurde das Ileum nach einem MECKELschen Divertikel revidiert. Drei Tage nach der Operation traten Übelkeit und Erbrechen auf. Der Leib war aufgetrieben und druckschmerzhaft.

Die Abdomenleeraufnahme zeigte deutliche Spiegelbildung. Die Leukozyten stiegen auf 20 000 an. Bei der Re-laparotomie stieß man im rechten Unterbauch auf ein über mannsfaust-großes, entzündlich verbackenes Gebilde, aus dem sich nach Lösung der Verwachsungen reichlich Kolileiter entleerte. Es handelte sich um ein nekrotisches, perforiertes MECKEL-sches Divertikel, das bei der ersten Revision übersehen worden war und zu einer fibrinös-eitrigen Peritonitis geführt hatte. Nach Abtragung des Divertikels war der weitere post-operative Verlauf komplikationslos.

Es ist unmöglich, unter der Operation vom rein makroskopischen Aspekt her ein MECKELsches Divertikel zu beurteilen. SIGRID SÖDERLUND konnte zeigen, daß letzten Endes nur eine histologische Untersuchung in Serienschnitten Aufschluß über kleinere pathologisch-anatomische Veränderungen im MECKELschen Divertikel geben kann. Sie werden bei der normalen histologischen Routineuntersuchung leicht übersehen, sind aber als Kausalfaktoren für das Zustandekommen von Komplikationen nicht zu unterschätzen. Das gilt vor allem für kleine Inselchen heterotopen Gewebes in blande erscheinenden Divertikeln.

Aus diesen Gründen sollte die intraoperative Fahndung nach einem MECKELschen Divertikel und seine sachgemäße Abtragung bei allen Laparotomien, abgesehen von eitrigen Erkrankungen und Peritonitis, eine Routinemaßnahme sein (VEITH und BOTSFORD, WAGNER und Mitarbeiter, BERNASCHEK).

FUCHS und KÄMMERER fordern bei allen Laparotomien, einerlei unter welcher Indikation sie vorgenommen werden, nach einem MECKELschen Divertikel zu fahnden, sofern Diagnose und Operationsbefund nicht übereinstimmen.

JOHNS, T., WHEELER, JOHNS, F., ARNAUD, PEBRIER und COURTOIS revidieren auch bei gynäkologischen Operationen den Dünndarm nach einem MECKELschen Divertikel.

HIENERT und SCHRAMM betonen, daß man, auch bei deutlichem Entzündungsbefund an der Appendix, keineswegs eine Dünndarminspektion vernachlässigen sollte. Diese Autoren berichten über mehrere Fälle, bei denen gleichzeitig eine akute Appendicitis und entzündliche Veränderungen am MECKELschen Divertikel bestanden. Ob die Erkrankung beider Organe durch ein und dieselbe Noxe hervorgerufen wird, oder ob das eine Organ primär, das andere erst sekundär erkrankt, wird sich nicht immer klären lassen.

Wegen der Gefahr der Sekundärinfektion eines etwa vorhandenen MECKELschen Divertikels (vergleiche Seite 39) revidiert BERNASCHEK auch bei hochentzündlichen Prozessen im Bauchraum den Dünndarm nach einem Divertikel, das er unter allen Umständen entfernt.

Da das MECKELsche Divertikel in jedem Alter Quelle einer Blutung sein kann, sollte nach VEITH und BOTSFORD das Vorhandensein eines blutenden peptischen Geschwürs im Magen-Duodenal-Bereich den Chirurgen nicht daran hindern, den Dünndarm nach einem MECKELschen Divertikel abzu-

suchen. Das gemeinsame Vorkommen von Ulcus duodeni und Ulcus pepticum in der Nachbarschaft eines MECKELschen Divertikel ist ohne weiteres zu erwarten, da die ein Duodenalgeschwür begünstigenden Faktoren auch ein Ulcus im Bereich des Divertikels hervorrufen können, sofern heterotope Magenschleimhautanteile im MECKELschen Divertikel vorhanden sind.

MICHEL, FIELD und OGDEN verlangen, die Inspektion des Dünndarms durch eine sorgfältige Palpation zu ergänzen, um kleinere Divertikel zu finden, die einer normalen Revision entgehen. Dieses Vorgehen stellt eine unter Umständen nicht unerhebliche Strapazierung des Darmes dar, die sehr leicht zu Serosaverletzungen führen kann. Schon bei der normalen Revision, besonders bei adipösen Patienten, kann es vorkommen, daß kleine Gefäße im begleitenden mesenterialen Fettgewebe oder die zarte Serosa einreißen und eine zusätzliche Blutstillung und Naht erfordern.

Es empfiehlt sich also grundsätzlich bei Laparotomien im Kindes- und Jugendalter den Dünndarm sorgfältig und weit genug (bis zu 1,20 m oberhalb der BAUHINSchen Klappe) nach einem MECKELschen Divertikel abzusuchen. Generalisierte Peritonitis bei Appendicitis perforativa stellt eine Kontraindikation dieser Maßnahme dar. Wenn es bei der Eventeration zu Serosaeinrissen kommt, was bei adipösen Patienten der Fall sein kann, sollte die Fahndung

nach einem MECKELschen Divertikel nicht erzwungen werden, denn in diesem Falle bedeutet die Manipulation einer Dünndarminspektion eine nicht ungefährliche, zusätzliche Belastung für den Patienten.

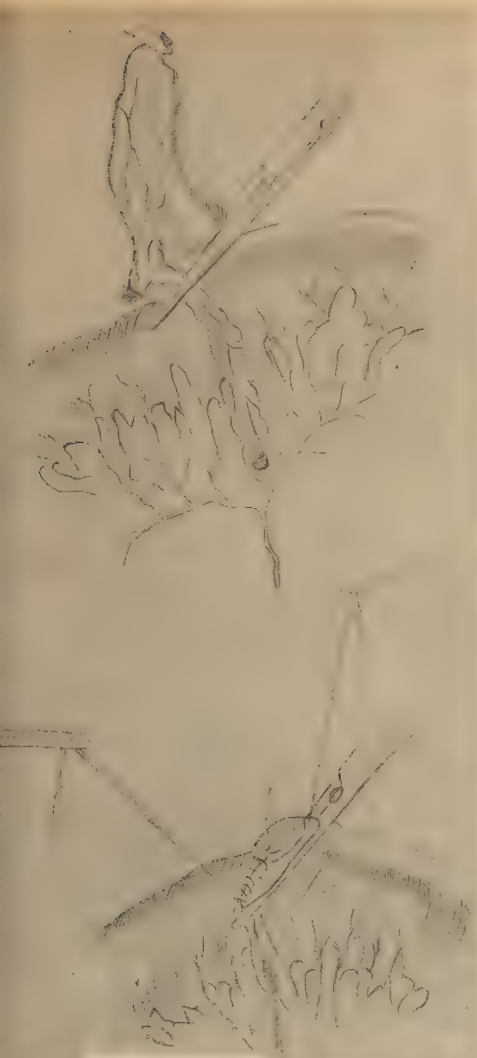


ABBILDUNG 12:

1. Anlegen einer weichen Darmklemme schräg zur Achse des Darmes. Die Omphalo-mesenterial-Gefäße sind durchtrennt.

ABBILDUNG 14:

3. Die Abtragungsstelle des Divertikels ist mit 2-facher Naht verschlossen

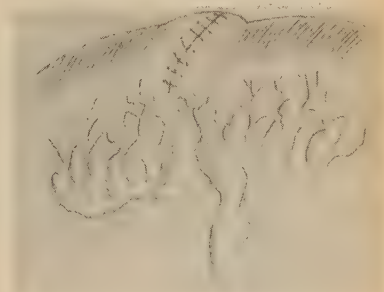


ABBILDUNG 13:

2. Resektion des Divertikels distal von der Klemme. Der Stumpf wird an 2 Eckfäden quer zur Darmachse gehalten. Schleimhautnaht.

ABBILDUNGEN 12-14:

Darstellung der üblichen Methode einer Divertikelresektion

(modifiziert nach JOHNS, WHEELER, JOHNS)

OPERATIONS-
METHODEN :

Für die Entfernung MECKELscher Divertikel ohne krankhafte Veränderungen kommen folgende Verfahren in Frage :

1. Die Einstülpung des Divertikels.

Noch immer ist die Auffassung verbreitet, komplikationslose, kleinere Divertikel einfach einzustülpen. Diese Technik birgt die Gefahr einer Ileusbildung in sich. Das polypenartig ins Darmlumen ragende Divertikel kann als Invaginatium wirken. Deshalb ist auch bei kleineren MECKELschen Divertikeln der Resektionsbehandlung den Vorzug zu geben.

2. Resektion des Divertikels mit einstülpender Versorgung des Divertikelstumpfes mittels Tabaksbeutelnaht.

Bei MECKELschen Divertikeln mit schmaler Basis wurden mit diesem Verfahren gute Ergebnisse erzielt. Es empfiehlt sich, das Divertikel noch im Bereich des Divertikelhalses abzutragen, um einer stärkeren Einengung des Darmlumens vorzubeugen. Das Vorgehen ist jedoch ebenfalls nicht ganz ungefährlich, da einmal das Darmlumen dabei eingengt werden kann, und zum anderen der eingestülpte Stumpf als Invaginatium wirken kann.

3. Resektion des Divertikels mit nachfolgender zweireihiger Darmnaht quer zur Darmachse.

Besonders bei breitbasig aufsitzendem MECKELschen Divertikel ist dieses Verfahren sehr

zuverlässig. Die dem Mesenterium zugekehrte Darmwand bleibt bei diesem Vorgehen intakt. Die Abbildungen 12-14 zeigen das technische Vorgehen: nach Unterbindung der Omphalo-mesenterial-Gefäße, die oft in einem eigenen Mesenteriolum verlaufen, wird eine weiche Darmklemme etwas oberhalb der Divertikelbasis längs oder schräg zur Darmachse gesetzt. Es ist darauf zu achten, daß die Klemme nicht zu nahe der Divertikelbasis angelegt wird, da sonst die Gefahr einer Einengung des Darmlumens besteht. Das Divertikel wird dann distal von der Klemme reseziert. Die anschließende Darmnaht soll zweischichtig sein und quer zur Achse des Darmes verlaufen.

Eine Modifikation dieser Methode stellt die Keilresektion des Divertikels unter einem Winkel von 45 Grad zur Darmachse mit anschließender T-förmiger Darmnaht dar. Sie hat sich bei breitbasigen MECKELschen Divertikeln ebenfalls sehr bewährt.

4. Resektion des divertikeltragenden Darmabschnitts mit anschließender Enteroanastomose.

Dieses Verfahren findet Anwendung bei sehr breiter Divertikelbasis und bei Erkrankungen des Divertikels. Zunächst wird das für die Resektion bestimmte Darmstück durch Massenunterbindungen im zugehörigen Mesenterium von der Ernährung ausgeschaltet. Nach Resektion des divertikeltragenden Darmabschnitts zwischen je zwei Darmklemmen werden beide Darmöffnungen blind verschlossen.

Danach werden beide Stumpfen isoperistaltisch Seit-zu-Seit aneinandergelagert und nach Eröffnung der Darmlichtungen anastomosiert. Die Naht der Darmwand besteht aus einer Schleimhautnaht mit anschließender seröser Naht.

Das chirurgische Vorgehen bei Erkrankung eines MECKELschen Divertikels wird durch Art und Ausmaß der pathologischen Veränderung bestimmt. REICHMANN empfiehlt, nach Möglichkeit die Resektion des divertikeltragenden Darmabschnitts vorzunehmen, da am Divertikelstumpf Ernährungsstörungen mit nachfolgender Gangrän möglich sind. ARNAUD, PEBRIER, COURTOIS raten, bei pathologisch veränderten MECKELschen Divertikeln die Darmresektion in angemessener Entfernung von der entzündlichen Zone im gesunden Darmgewebe durchzuführen, um die Gefahr einer Nahtinsuffizienz oder eines Adhäsionsileus zu vermeiden. Auch bei blutendem Ulcus pepticum im MECKELschen Divertikel sollte eine Resektion des divertikeltragenden Darmstücks mit anschließender Seit-zu-Seit-Anastomose erfolgen. Eine isolierte Abtragung des Divertikels könnte das am Übergang der ektopischen Magenmucosa zur Ileumschleimhaut gelegene Geschwür nicht vollständig erfassen (VEITH und BOTSFORD).

Bei einer Darminvagination soll zunächst die Evagination versucht werden (ARNAUD). Ist die Invagination durch ein MECKELsches Divertikel

verursacht, und ist die befreite Darmschlinge nicht zu sehr geschädigt, genügt unter Umständen die anschließende Abtragung des Divertikels. In der Regel wird man aber den divertikeltragenden Darmabschnitt resezieren müssen.

Zur Verhinderung eines Rezidivs der Invagination und zur Vorbeugung eines Adhäsionsileus empfehlen HARTL, ARNAUD, COURTOIS, PEBRIER die totale Plikation der Dünndarmschlingen nach NOBLE. Diese Autoren berichten über eindrucksvolle Ergebnisse mit diesem Verfahren. Die Gefahr abdominaler Adhäsionen, speziell nach mehrfachen Laparotomien, ist nicht zu leugnen. Sie wird durch die NOBLEsche Operation, die normale Passageverhältnisse gewährleistet, gemindert (HARTL 1961).

Die partielle NOBLEsche Operation sollte nur ausnahmsweise angewandt werden, da sie einen erneuten Ileus nicht immer verhindern kann.

POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN UND LETALITÄT

Als postoperative Komplikationen nach Abtragung eines krankhaft veränderten MECKELschen Divertikels sind folgende Gefahren beschrieben :

1. Adhäsionsileus
2. Peritonitis
3. Invagination
4. Nahtinsuffizienz

Diese Komplikationen drohen dem Kranken im allgemeinen nur nach Entfernung eines pathologisch veränderten MECKELschen Divertikels. Abgesehen von operativ-technischen Fehlern, über die im Schrifttum vereinzelt berichtet wird, sind derartige Zwischenfälle nach Abtragung eines äußerlich unauffälligen MECKELschen Divertikels nicht zu erwarten.

Häufigste postoperative Komplikation ist der Adhäsionsileus. Er tritt auf bei Entzündungsprozessen, die, vom MECKELschen Divertikel ausgehend, auf den Dünndarm übergegriffen haben. ARNAUD, COURTOIS, PEBRIER beschrieben aus ihrem Krankengut drei Fälle eines postoperativen Darmverschlusses, der sekundär durch entzündliche Verklebungen an der Abtragungsstelle des MECKELschen Divertikels zustande kam. Die entzündlichen Veränderungen im Divertikel hatten sich auf das benachbarte Ileum ausgedehnt, so daß auch nach der Resektion des Divertikels die Gefahr einer Adhäsionsbildung und einer Nahtinsuffizienz bestand, da das entzündete Ileumstück nicht weit genug mitreseziert worden war. Folgende Beobachtung charakterisiert das klinische Bild der Kom-

plikation :

Bei einem 11-jährigen Jungen war neben einer akut entzündeten, retrocoecal liegenden Appendix ein 6 cm langes, entzündlich verändertes MECKELsches Divertikel entfernt worden. am 6. postoperativen Tag traten heftige Bauchschmerzen mit Abwehrspannung und Erbrechen auf. Die Abdomenübersichtsaufnahme im Stehen zeigte Spiegelbildungen. Bei der Laparotomie fand sich ein Strangulationsileus, der von der Abtragungsstelle des MECKELschen Divertikels ausging. Nach Lösung der Verklebungen und Verwachsungen wurde der gestaute Darm entleert. Die Dünndarmschlingen wurden im Sinne einer NOBLEschen Operation fixiert. 5 Tage später mußte ein Bauchdeckenabszeß eröffnet werden. Danach war der Heilverlauf ungestört.

Die NOBLEsche Plikation stellt eine wirksame Prophylaxe dieser gefürchteten Komplikation dar.

Die Peritonitis spielt in den letzten Jahren nicht mehr die dominierende Rolle wie früher. Sie kann Folge einer Perforation des MECKELschen Divertikels oder Folge einer Nahtinsuffizienz sein. Eine gezielte, genügend hoch dosierte antibiotische Behandlung vermag die Perforationsperitonitis zu bekämpfen. Die Nahtinsuffizienz, als Ursache einer Peritonitis nach Divertikelabtragung, ist in erster Linie durch einen operativ-technischen Fehler verursacht.

Die postoperative Invagination nach Divertikelabtragung ist spezifisch für die einstülpenden Verfahren bei der Stumpfversorgung des entfernten MECKELschen Divertikels (DOWSE). Aber auch

eine zu dicke Naht der Dünndarmwand kann Anlaß zur Invagination geben (MICHEL, FIELD, OGDEN).

Ein Großteil der postoperativen Komplikationen ist also bei richtiger Indikationsstellung und Technik zu vermeiden. Pathologisch veränderte MECKELsche Divertikel sollten, wenn möglich, durch Resektion des divertikeltragenden Darmabschnitts und anschließender Seit-zu-Seit-Anastomose versorgt werden. Um der Gefahr eines Adhäsionsileus zu begegnen, empfiehlt es sich, gegebenenfalls eine NOBLEsche Plikation durchzuführen.

Tabelle 6 gibt einen Überblick über Schrifttumsangaben zur Letalität bei pathologisch verändertem MECKELschen Divertikel. Die Tabelle enthält auch die Patienten, bei denen wegen des desolaten Zustandes bei der Einlieferung ein operatives Vorgehen nicht mehr möglich war. Die mitunter hohen Sterblichkeitswerte sind zum Teil dadurch erklärt, daß einige Untersuchungsserien in die vorantibiotische Ära reichen.

AUTOREN	Zahl der pathologisch veränderten MECKEL- schen Divertikel	Zahl der Todesfälle
AITKEN (1953)	67	15
BENSON und LINKNER (1956)	60	4
BROOKES (1954)	37	7
GROSS R.E. (1953)	120	20
KIESEWETTER (1957)	50	3
MOORE (1956)	44	3
OWEN und FINNEY (1949)	49	7
WANSBROUGH (1957)	120	24
SÖDERLUND (1959)	142	16
POPPE (1958)	25	4
MICHEL und Mitarbeiter (1955)	81	1
BUNGART und GREMMEL (1959)	29	1
HASHEMIAN und MURRAY (1954)	17	1
FUCHS und KÄMMERER (1959)	19	-
VEITH und BOTSFORD (1962)	20	2
SCHRAMM (1962)	7	-
CAYLOR (1949)	6	1
WAGNER und Mitarbeiter (1955)	24	3
SCHWEI und JACKSON (1949)	22	2
JOHNS und Mitarbeiter (1959)	22	2
RENTH (1950)	15	1
WARD-Mc QUAID (1950)	18	6
SNEIERSON (1950)	19	1
KÜHNE (1958)	4	-
REICHMANN (1959)	9	2
KRANKENGUT WETZLAR (1965)	7	-
Summe	1033	126 = 10,7 %

Tabelle 6: Letalität bei pathologisch veränderten
MECKELschen Divertikeln

Den höchsten Wert enthält der Bericht WANSBROUGHS. Seine Sammelstatistik umfaßt Beobachtungen aus den Jahren 1912 bis 1954. Die Sterblichkeit sank von 53 % im Jahre 1924 auf unter 10 % im Jahre 1953. Diese Mitteilung zeigt, welche segensreiche Fortschritte auf dem Gebiet der Chirurgie während einer Zeitspanne von 40 Jahren erzielt wurden. Vor allem die Möglichkeit einer wirksamen Infektionsbekämpfung durch gezielten Einsatz von Antibiotika, die Prophylaxe und die Therapie eines operativen Schocks durch parenterale Ernährung während der prae- und postoperativen Periode haben die Bedingungen für einen operativen Eingriff gegenüber früher wesentlich verbessert.

KRANKENGUT DER CHIRURGISCHEN ABTEILUNG DES STADTKRANKENHAUSES WETZLAR

In der Zeit vom 1.8.1961 bis zum 31.7.1965 wurden am Stadtkrankenhaus Wetzlar bei 2006 Dünndarmrevisionen 37 MECKELsche Divertikel gefunden (Tabelle 7). Auf 500 Dünndarminspektionen pro Jahr entfallen etwa 9 MECKELsche Divertikel. Das entspricht einer Häufigkeit des MECKELschen Divertikels von knapp 2 %.

Zeitraum in Jahren	Zahl der Dünndarmrevisionen	Anzahl der gefundenen MECKELschen Divertikel
4	2006	37

Tabelle 7 : Anzahl der am Stadtkrankenhaus Wetzlar innerhalb 4 Jahren gefundenen MECKELschen Divertikel.

Wie Tabelle 8 zeigt, war das MECKELsche Divertikel bei 30 Patienten (81 %) makroskopisch und histologisch unauffällig, 7 mal (19 %) waren krankhafte Veränderungen im Divertikel nachweisbar.

Gesamtzahl der MECKELschen Divertikel	ohne pathologischen Befund	pathologisch verändert
37	30 (81 %)	7 (19 %)

Tabelle 8 : Verhältnis der unauffälligen MECKELschen Divertikel zu den pathologisch veränderten MECKELschen Divertikeln.

Die pathologischen Veränderungen der zusammen mit den 37 MECKELschen Divertikeln entfernten Appendices sind aus Tabelle 9 ersichtlich.

Akute Entzündung der Appendix	2
Subakute Entzündung der Appendix	5
Chronische Entzündung der Appendix	30
	37

Tabelle 9 : Befunde der zusammen mit den MECKELschen Divertikeln entfernten Appendices.

Während die überwiegende Mehrzahl der Appendices (30) Zeichen einer chronischen Entzündung trug, wurde bei 2 Patienten ein akut entzündeter und bei 5 Patienten ein subakut entzündeter Wurmfortsatz entfernt.

In Tabelle 10 sind die pathologischen Veränderungen der MECKELschen Divertikel zusammen mit dem Befund der entsprechenden Appendix dargestellt.

Pathologische Veränderungen am MECKELschen Divertikel		Befund der Appendix
<u>ENTZÜNDUNG :</u>		
leichte Entzündung:	4	3 mal chronisch 1 mal akut entzündet
phlegmonöse Entzündung mit Perforation	1	akut entzündete Appendix 3 Tage vorher entfernt
<u>GEWEBSHETEROTOPIE:</u>		
Magenschleimhautulcus mit Perforation	1	chronische Entzündung mit eitriger Periappendicitis
<u>DARMVERLEGUNG :</u>		
Strangulationsileus	1	chronische Entzündung
Gesamtzahl der pathologisch veränderten MECKELschen Divertikel	7	

Tabelle 10 : Pathologische Veränderungen der MECKELschen Divertikel und Befund der entsprechenden Appendices.

Bei 4 Patienten waren Zeichen einer leichteren Entzündung im MECKELschen Divertikel zu finden. Die entsprechenden Appendices waren bei 3 Patienten chronisch, bei 1 Patienten akut entzündlich verändert. Eine schwere phlegmonös-eitrige Entzündung hatte bei einem anderen Patienten zur Perforation des MECKELschen Diver-

tikels geführt. Die akut entzündete Appendix war 3 Tage zuvor entfernt worden. Ein großes kallöses Ulkus auf dem Boden ektopischer Magenschleimhaut war bei einem weiteren Patienten Ursache einer Divertikelperforation. Es bestand eine eitrige Periappendicitis, die von dem Prozeß im MECKELschen Divertikel unterhalten wurde. Eine Strangbildung im Dünndarmbereich, einem Ligamentum terminale entsprechend, führte bei einem weiteren Patienten zu einer Darmverlegung. Die Appendix war in diesem Fall chronisch entzündlich verändert.

Tabelle 11 enthält Angaben zur Alters-und Geschlechtsverteilung der MECKELschen Divertikel.

Alter in Jahren	Zahl der MECKELschen Divertikel	Anzahl der männlichen Patienten	Anzahl der weiblichen Patienten
0-14	19	15	4
15-25	9	2	7
26 und älter	9	5	4
	37	22	15

Tabelle 11 : Alters-und Geschlechtsverteilung der MECKELschen Divertikel

Auffallend ist die deutliche Häufung der MECKELschen Divertikel bei Knaben bis zu 14 Jahren. Diese Gruppe enthält 51,3 % aller Divertikelträger. Fast 76 % aller Patienten mit MECKELschen Divertikeln waren unter 25 Jahre alt. Die männlichen Patienten überwiegen im Verhältnis 22 : 15 .

Die 7 Patienten mit pathologischen Veränderungen im MECKELschen Divertikel waren im Alter zwischen 8 und 17 Jahren.

Die Art der Behandlung geht aus Tabelle 12 hervor.

Resektion des MECKELschen Divertikels	36
Darmresektion mit Seit-zu-Seit-Anastomose	1
	37

Tabelle 12 : Behandlung der MECKELschen Divertikel

Bei 36 Patienten genügte eine Resektion des Divertikels. Einem dieser Patienten wurde jedoch zusätzlich noch eine Enteroanastomose angelegt, da das Darmlumen nach Abtragung des Divertikels etwas eingengt erschien.

Ein perforiertes Ulkus erforderte eine Resektion des divertikeltragenden Darmabschnittes mit anschließender Seit-zu-Seit-Anastomose.

Tabelle 13 enthält Angaben über den postoperativen Verlauf nach Entfernung des MECKELschen Divertikels und der Appendix.

Zahl der Patienten	
Postoperativer Verlauf ohne Besonderheiten, Primärheilung der Wunde	36
Postoperative Komplikation mit Sekundärheilung der Wunde	1 Strangulationsileus
	37

Tabelle 13 : Postoperativer Verlauf

Mit einer Ausnahme, bei der sich 3 Tage nach der Operation an der Abtragungsstelle des MECKELschen Divertikels ein Strangulationsileus ausbildete mit nachfolgender Sekundärheilung der Wunde, war der postoperative Verlauf bei allen Patienten komplikationslos. Die Wunde verheilte durchweg p.p.

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt der Patienten bei Entfernung eines unauffälligen MECKELschen Divertikels betrug 9,9 Tage, bei Entfernung eines krankhaft veränderten MECKELschen Divertikels 13,8 Tage (Tabelle 14).

Krankenhausaufenthalt bei Entfernung unauffälliger MECKELscher Divertikel	Krankenhausaufenthalt bei Entfernung pathologisch veränderter MECKELscher Divertikel
9,9 Tage	13,8 Tage

Tabelle 14 : Durchschnittlicher Krankenhausaufenthalt

ZUSAMMENFASSUNG

1. Die echten MECKELschen Divertikel liegen an der antimesenterialen Seite des Ileums, sie besitzen alle Schichten der Ileumwand und verfügen über eine eigene Blutzufuhr.
2. Das MECKELsche Divertikel kommt bei etwa 2 % aller Menschen vor. Im jüngeren Lebensalter bis zu 25 Jahren findet man häufiger pathologisch veränderte MECKELsche Divertikel als bei älteren Individuen. Im allgemeinen überwiegen männliche Patienten.
3. Die Erkrankungen des MECKELschen Divertikels werden eingeteilt in :
 - a) Gewebsheterotopien im MECKELschen Divertikel
 - b) Das MECKELsche Divertikel als Ursache eines Ileus
 - c) Entzündung und Gangrän des MECKELschen Divertikels
 - d) Das MECKELsche Divertikel als Bruchinhalt
 - e) Geschwülste und Steinbildung im MECKELschen Divertikel
4. Der Prozentsatz krankhaft veränderter MECKELscher Divertikel beträgt nach einer eigenen Sammelstatistik etwa 45 %, der Anteil der unauffälligen MECKELschen Divertikel 55 % .
Die häufigsten Komplikationen sind : Ileus 45,5 %
Entzündung und Gangrän 29 %, Gewebsheterotopie 25,5 %.
5. Pathogenese und Symptomatik der verschiedenen Krankheitsbilder werden besprochen.

6. Auch MECKELsche Divertikel ohne auffällige pathologische Veränderungen können eine klinische Symptomatik hervorrufen. In äußerlich blanden MECKELschen Divertikeln lassen sich bei Untersuchung in Serienschnitten doppelt so häufig Gewebsheterotopien nachweisen wie bei gewöhnlicher histologischer Untersuchung. Pathologische Veränderungen in einem MECKELschen Divertikel lassen sich nur mit Hilfe von Serienschnittuntersuchungen wirklich ausschließen.
7. Da jedem Träger eines MECKELschen Divertikels Gefahren drohen, sollte die Fahndung nach einem MECKELschen Divertikel bei Laparotomien, besonders im Kindes- und Jugendalter, eine Routinemaßnahme sein. Der Dünndarm soll bis zu 1,20 m über der BAUHINschen Klappe nach einem MECKELschen Divertikel abgesucht werden. Kontraindikationen dieser Dünndarminspektion sind : diffuse Peritonitis, Appendicitis perforativa und hochgradige Adipositas.
8. Zur Entfernung unauffälliger MECKELscher Divertikel genügt im allgemeinen die einfache Divertikulektomie. Sie ist den einstülpenden Verfahren überlegen, da sie die Gefahr einer postoperativen Invagination herabsetzt. Bei komplizierten MECKELschen Divertikeln, insbesondere bei ausgedehnten Entzündungen im Divertikelbereich, empfiehlt sich die Resektion des divertikeltragenden Darmabschnitts mit anschließender Seit-zu-Seit-Anastomose.

9. An postoperativen Komplikationen, die meist nach Entfernung pathologisch veränderter Divertikel auftreten, findet man: Adhäsionsileus, Peritonitis, Invagination, Nahtinsuffizienz.

Die Letalität bei pathologisch veränderten Divertikeln liegt nach einer eigenen Sammelstatistik bei 10,7%.

10. Krankengut des Stadtkrankenhauses Wetzlar:
Innerhalb von 4 Jahren wurden bei 2006
Dünndarminspektionen 37 MECKELsche Divertikel gefunden. 81% der Divertikel waren unauffällig, 19% zeigten pathologische Veränderungen: bei 5 Patienten entzündliche Erscheinungen, bei je einem Patienten ein perforiertes peptisches Ulcus, bzw. ein Strangulationsileus.
Bei 36 Patienten wurde eine Divertikelresektion durchgeführt, bei einem Patienten eine Resektion des divertikeltragenden Darmabschnitts mit nachfolgender Seit-zu-Seit-Anastomose.

LITERATURVERZEICHNIS

- AITKEN, J. Remnants of the Vitello-Intestinal Duct
Arch.Dis.Childhood 28,1 (1953)
- ALBRECHT, E. Beiträge zur Frage der Gewebsver-
irrung
Frankfurter Zeitschrift Path. 4 (1910)
- ALHADEFF, R. Perforation of Meckel's Diverticu-
lum by Foreign Body
Brit.Journal of Surgery 42,
527-530 (1954)
- APPEL, A.A.& Meckel's Diverticulum Containing
F.G. KLOTZ Calculi
Canad.M.A.J. 66,476 (1952)
- ARNAUD, L. A propos de la résection de 15 diver-
A. PEBRIER & ticules de Meckel
B. COURTOIS Annales de Chirurgie 17, 561-566 (1963)
- AVANCINI, P.L. Seltene Art eines Darmverschlusses
durch ein Meckelsches Divertikel
Klin.Med. 3, 81-86 (1948)
- BAKER, L.A.& Meckel's Diverticulum
S.F. MARSHALL Am.Surgeon 21, 1173-1181 (1955)
- BALFOUR, D.C. Meckel's Diverticulum
J.Minnesota Med.Assoc. 31, 110 (1911)
- BENSON, D.C.& The Surgical Complications of Meckel's
M.L. LINKNER Diverticulum in Infants and Children
Arch.Surg. 73, 393-398 (1956)
- BERNASCHEK, W. Postoperative Komplikationen durch
Meckelsche Divertikel
Zbl.Chir. 79, 1305-1307 (1954)
- BIGELOW, R.& Heterotopic Pancreatic Tissue and
J.E. CLARK Gastric Mucosa in Meckel's Diverti-
culum
Arch.Surg. 60, 157 (1950)
- BORGSTRÖM, S.& Hemorrhage from Meckels Diverticulum
C.A. EKMÄN Acta chir.scand. 108, 1-5 Stockholm
(1954)
- BRADEMANN, H. Isoliert inkarzeriertes Meckelsches
Divertikel in einer rechtsseitigen
Hernia cruralis
Zbl.chir. 85, 21-35-2137 (1960)

- BROOKES, V.S. Meckel's Diverticulum in Children
Brit.Journal.Surg. 42, 57-68 (1955)
- BSTEH, F.X.5 Ungewöhnlicher Invaginationsmecha-
nismus durch ein invertiertes Meckel-
sches Divertikel
Zbl.Chir. 85, 281-286 (1960)
- BÜCHNER, F. Spezielle Pathologie, 2.Auflage
S. 220-222 Berlin (1956)
- BUNGART, H.& Meckelsche Divertikel und ihre Kom-
H.GREMMEI plikationen
Zbl.Chir. 84, 577-582 (1959)
- BURGER, W. Über das Meckelsche Divertikel mit
Magenschleimhaut
Inauguraldissertation, Heidelberg (1932)
- CAYLOR, H.D. Meckel's Diverticulum
Gastroenterology 13, 31-46 (1949)
- CHRISTIE, A. Meckels Diverticulum
Am.J.Dis.Child. 42, 544 (1931)
- CLARK, C.W. Brit.J.Surg. 31, 301 (1944)
- COBB, D.B. Meckels Diverticulum with Peptic Ulcer
Ann.Surg. 103, 747 (1936)
- COLLINS, D.C.,Ulcerating, Carcinoid Tumor of
F.K.COLLINS & Meckels Diverticulum
V.L. ANDREWS Am.J.Surg. 40, 454 (1938)
- COOKE, H.H. Arch.Surg. Chicago 22, 568 (1931)
- CRANDALL, R.& Meckel's Diverticulum
A.E. HIRST California Med. 87, 252 (1957)
- DAVIDSON, L.& Meckel's Diverticulum, Clinical
S.HIRSCH and Necropsy Cases
Am.J.Surg. 88, 602 (1954)
- DENCKER, H.M.& Bloding från Meckels divertikel hos
B.NORBERG vuxna
Nord.Med. 73, 235 (1965)
- DE NICOLA, R.R. Pathognomonic Abdominal Sign for
Meckel's Diverticulitis
J.A.M.A. 154, 1083 (1947)

- DOCKERTY, M.B. & F.S. ASHBURN Arch.Surg.Chicago 47, 221 (1943)
- DOEPFNER, K. Beiträge zur Kenntnis des Meckelschen Divertikels
Deutsche Ztschr.Chir. 109, 396 (1911)
- DOOLIN, W. Acute Abdominal Emergencies Due to the Presence of Meckel's Diverticulum
Irish.J.Med.Sci. 43, 299 (1929)
- DOWSE, J.L.A. Meckel's Diverticulum
Brit.Journal of Surgery 48, 392-399 (1961)
- DRAGSTEDT, L.P. Ulcus acidum of Meckel's Diverticulum
J.A.M.A. 101, 20 (1933)
- DRENKHAHN, J. Bemerkenswerte Befunde und Komplikationen an Meckelschen Divertikeln
Chirurg 33, 247-251 (1962)
- EKEHORN, G. Über den Mechanismus des Darmverschlusses durch das adhärente Meckelsche Divertikel
Nord.Med.Ark. 35, 4 (1902)
- EKEHORN, G. Die Brüche des Meckelschen Divertikels
Arch.Klin.Chir. 64, 115 (1901)
- EKMAN, C.N. Gastroenterology 34, 130 (1958)
- ERLER, E. Seltene Komplikationen eines Meckelschen Divertikels
Zbl.Chir. 85, 2132 (1960)
- FARR, C.E. & M. PENKE Meckel's Diverticulum
Ann.Surg. 101, 1026 (1935)
- FERRAND, THIEBAUT & PALOMBA La lithiase du diverticule de Meckel
Presse méd. 1749 (1955)
- FÖRSTER, W. & E. KÜHNE Meckelsche Divertikel als Ursache schwerer abdominaler Erkrankungen
Münch.Med.Wschr. 1150 (1957)
- FOLTZ, E. Magenschleimhaut-Carcinom des Meckelschen Divertikels unter Einbeziehung des Ileums
E. ELLIOT & J.E. KEARNS Gastroenterology 5, 851 (1955)

- FRY, W. Review of Meckel's Diverticulum
Am.J.Surg. 77, 620 (1949)
- FUCHS, G. Doppelbildungen des Verdauungs-
kanals
Chirurg 8, 368 (1959)
- FUCHS, G. &
H.KÄMMERER Wann soll man ein Meckelsches
Divertikel entfernen ?
Chirurg 30, 494-497 (1959)
- FUSS Dtsch.Ztschr.Chir. 199, 336 (1926)
- GALEAZZI Ilo acuto da persistenza del dotto
onfalo-meseraico
Gaz.Med. di Torino Nr. 9
- GOODMAN, L.M. Meckels diverticulum, its Incidence
and Significance in Routine Operations
on Abdomen
Arch.Surg. Chicago 36, 144 (1938)
- GRAY, H.K. &
I.W. KERNOHAN Meckel's Diverticulum Associated with
Intussusception and Adenocarcinoma of
Ectopic Gastric Mucosa
J.A.M.A. 108, 1480 (1937)
- GRAY, H.T. Some Cases in which Meckel's Diver-
ticulum was Present
Brit.M.J. 823 (1907)
- GREENBLATT, R.B.,
E.R.PUND &
B.H.CHANEY Meckel's Diverticulum
Am.J.Surg. 31, 285 (1936)
- GROB, M. Lehrbuch der Kinderchirurgie
517, Georg Thieme Stuttgart (1957)
- GROSS, G.W. Das Meckelsche Divertikel als
klinisch bedeutsame Gefahrenquelle
Bruns Beiträge 187, 409-419 (1953)
- GROSS, R.E. The surgery of infancy and childhood
W.B.Saunders Comp. Philadelphia (1953)
- HABEL, J.J. Meckels diverticulum
Am.J.Surg. 73, 468-485 (1947)
- HAMPERL, H. Lehrbuch der allgemeinen Pathologie
und der pathologischen Anatomie
24./25.Aufl. Berlin, Göttingen,
Heidelberg (1960), 480

- HARKINS, H.N. Intussusception due to invagination of Meckels diverticulum
Am.Surg. 98, 1070 (1933)
- HARTL, H. Die Noblesche Operation im Kindesalter als Therapie und Prophylaxe
Zeitschr.f.Kinderchirurgie 2,2
211-223 (1965)
- HASCHE-KLÜNDER, R. Fettgewebsnekrose im Nebenpancreas eines Meckelschen Divertikels
Chirurg 20, 82-84 (1949)
- HASHEMIAN, H. & E.T.MURRAY Complications of Meckels diverticulum
Brit.Med.J. 4861, 556-558 (1954)
- HENNECKE, U. Postoperative Komplikationen durch Meckelsches Divertikel
Zbl.Chir. 80, 30-31 (1955)
- HESS, W. Lehrbuch der Chirurgie
Herausgegeben von H.HELLNER,
R.NISSEN, K. VOSSSCHULTE 1957, 609
Georg Thieme Stuttgart
- HIENERT, G. Zur Kenntnis des Meckelschen Divertikels und seiner Komplikationen
Klin.Med. 10, 1-7 (1955)
- HILGENREINER Darmverschluss durch das Meckelsche Divertikel
Bruns Beiträge 33, 702 (1902)
- HILGENREINER Entzündung und Gangrän des Meckelschen Divertikels
Bruns Beiträge 40, 99 (1903)
- HILL, F.A. & JANELLI Malignant tumors originating in Meckels Diverticulum
Am.J.Surg. 85, 525-528 (1953)
- HILLEJAN, W. Massenblutung aus einem Meckelschen Divertikel
Münch.Med.Wschr. 101, 542-543 (1959)
- HOHLBECK, O. Drei Fälle von Darmokklusion durch Meckelsches Divertikel
Arch.f.klin.Chirurg. 61, 1 (1900)

- HORETZKY, K. Über eine Perforation eines peptischen Ulcus im Meckelschen Divertikel
Wien, klin. Wschr. 66-67 (1956)
- HUEBSCHMANN Münch. med. Wschr. 60, 2051 (1913)
- HUNT, V.C. & Meckel's Diverticulum containing
H.T.S. BONESTEEL aberrant pancreas
Am. Arch. Surg. 28, 440 (1934)
- JAY, G.D., Meckel's Diverticulum
R.R. MARGULIS, Arch. Surg. 61, 158-169 (1950)
A.B. Mc GRAW &
R.R. NORTHRIP
- JOHNS, T.N.P., Meckel's Diverticulum and Meckel's
J.R. HEELER & Diverticulum Disease
F.S. JOHNS Ann. Surg. 150, 241-256 (1959)
- KASPAR, F. Weitere Mitteilungen zur Inversion
und Invagination der Meckelschen
Divertikeltumoren
Dtsch. Ztschr. Chir. 189, 371 (1925)
- KASPAR, F. Der Divertikelileus
Arch. f. Klin. Chir. 141, 215 (1926)
- KAUFMANN, E. Lehrbuch der speziellen pathologischen
Anatomie 1, 674 Berlin,
Leipzig
- KIESEWETTER, Meckel's Diverticulum in Children
W.B. Arch. Surg. 75, 914 (1957)
- KLEINSCHMIDT, O. & Die Chirurgie, herausgegeben von
J. HOHLBAUM KIRSCHNER-NORDMANN, VI, 510, 518
(1941) Berlin, Wien
- KLINGENHAGEN, M.H. Blutungen aus dem Meckelschen Divertikel
im Säuglings- und Kleinkindesalter
Chirurg 8, 650 (1936)
- KNAUER, E. Postoperative Komplikationen durch
Meckelsche Divertikel
Zbl. Chir. 82, 454 (1957)
- KOZALKA, M.F. Meckel's Diverticula with Intussusception,
Ulceration with Hemorrhage
and Ectopic Gastric Mucosa and Pancreatic Tissue
Gastroenterology 24, 222-231 (1953)

- KÜHNE, H. Chirurgische Komplikationen beim Meckelschen Divertikel
Zbl.Chir. 82, 17-27 (1958)
- KÜTTNER, H. Ileus durch Intussusception eines Meckelschen Divertikels
Beitr. Klin.Chir. 21, 289 (1898)
- KUNZ Wiener Med.Wschr. 1, 436 (1926)
- LADD, W.E. & R.E.GROSS Abdominal Surgery of Infancy and Childhood
W.B.Saunders Comp. Philadelphia (1950)
- LAVATER, J. De intestinorum compressione
Diss.Basileae (1672)
- LEICHTENSTERN, O. Darmverschlüßungen.
Ziemsens Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie 712, 421
Leipzig (1876)
- LERI & DESCHAMPS Typhusperforation beim Meckelschen Divertikel
Bull.Soc.med.Hop. Paris (1921)
- LITTRE, A. Observation sur une nouvelle espèce hernia
Hist.Acad.roy.sc. 300 (1700)
- LÖHR, W. Zur Klinik und Pathologie des Meckelschen Divertikels und sonstiger Hemmungsmißbildungen des unvollständig obliterierten Ductus omphalo-entericus
Dtsch.Ztschr.Chir. 186, 156 (1924)
- MAGUIRE, Ch.H. Meckels Diverticulum as an Acute Surgical Emergency
Arch.Surg. 56, 65-74 (1948)
- MANN, F.C. & C.S. WILLIAMSON The Experimental Production of Peptic Ulcer
Ann.Surg. 77, 409 (1923)
- MATT, J.G. & P.J. TIMPONE Peptic Ulcer of Meckels Diverticulum
Am.J.Surg. 87, 612 (1940)
- MATTHEWS, W.B. & L.R.DRAGSTEDT The Etiology of Gastric and Duodenal Ulcer
Surg.Gynec.and Obst. 55, 265 (1932)

- MAYO, C.W. Meckels Diverticulum
Proc.Staff.Meet.Mayo klinik 8, 230
(1933)
- MAYO, C.W. & J.H.REMINGTON Acute Surgical Conditions of the
Abdomen, Congenital Lesions
Am.J.Surg. 77, 841-859 (1946)
- Mc GINNIS, F.T. Primary Spindle-cell Sarcoma in
a Meckels Diverticulum
Surgery (St.Louis) 25, 122-126 (1949)
- Mc KEITH & O'NEILL Lancet 6677, 278 (1951)
- Mc PARLAND, F.A. & Meckels Diverticulum in Childhood
W.B.KIESEWETTER Surg., Gynec.and Obst. 106, 11 (1958)
- MECKEL, J.F. Über die Divertikel am Darmkanal
Arch.f.d.PHYSIOL. 9, 421 (1809)
- MECKEL, J.F. Handbuch der pathologischen Anatomie
533, Leipzig (1812)
- MERRITT, W.H. & Meckel's Diverticulum
A.M.RABE Arch.Surg. 61, 1083-1095 (1950)
- MEYEROWITZ, B.R. Litttrés Hernia
Brit.Med.J. 1, 1154 (1958)
- MICHEL, M.L., Meckel's Diverticulum
R.J.FIELD & Ann.Surg. 141, 819-829 (1955)
W.W.OGDEN
- MIGGLIACIO, A.V. & Meckel's Diverticulum
Ch.BEGG Am.J.Surg. 76, 188 (1948)
- MITCHELL, N. & Am.Int.Med. 19, 952-964 (1943)
A.ANGRIST
- MOORE, T.C. Omphalo-mesenteric Duct Anomalies
Surg. Gynec. and Obst. 103, 569 (1956)
- MORGAGNI, J.B. De sedibus et causis morborum
vol. 3, 1, 318 Altenburg (1773)
- MOSES, W.R. Meckel's Diverticulum
New England J.Med. 237, 118 (1947)
- NEUMANN Verschiedene Komplikationen des
Meckelschen Divertikels
Münch.Med.Wschr. 1, 655 (1935)

- NEFF, G. Das Meckelsche Divertikel
Ergeb.d.Chir.und Orthop. 30, 227 (1937)
- NIEDENZU, H. Ein Beitrag zu den Tumoren des
Meckelschen Divertikels
Zbl.Chir. 83, 679-683 (1958)
- NYGARD, K.K. & Malignant Tumors of Meckels
W.WALTERS Diverticulum
Arch.Surg. 35, 1159-1172 (1937)
- OWEN, I.K. & The Surgical Aspect of Meckel's
G.G.FINNEY Diverticulum
Southern Med.J. 42, 98 (1949)
- PAGLIARI, M. Contributo clinico allo studio del
diverticolo di Meckel
Arch.Sci.med. 87, 1-45 (1949)
- PABST, F. Ein Meckelsches Divertikel in einer
Hernia interparietalis inguinalis
in carcerata dextra
Beitr.klin.Chir. 69, 646 (1910)
- PENBERTHY, G.C. & The Complications of Meckel's
C.D. BENSON Diverticulum in Infants and Children
Surg.Clinics N.Am. 1221 (Oct.) (1948)
- PFITZNER, H.R. Spindelzell-Sarkom des Meckelschen
Divertikels
Zbl.Chir. 82, 206-207 (1957)
- PICH, H. Über akute Entzündungen im Meckel-
schen Divertikel
Bruns Beiträge 171, 354 (1941)
- POPPE, I. Akute Erkrankungen der Bauchhöhle,
hervorgerufen durch Überbleibsel
des Ductus omphalo-entericus per-
sistenz bei Kindern
Zbl.Chir. 83, 1922-1927 (1958)
- QUERVAIN de, F. Dünndarminvagination durch Einstül-
pung eines Meckelschen Divertikels
Zbl.Chir. 839 (1898)
- RENTH, O. Das Meckelsche Divertikel und
seine Komplikationen
Winer klin.Wschr. 692-695 (1950)

- REICHMANN, J. Seltene Komplikationen durch
Meckelsche Divertikel
Zbl.Chir. 84, 1725-1731 (1959)
- ROSENFELD, W. Über die Häufigkeit des Meckel-
schen Divertikels
Zbl.Chir. 80, 2024-2026 (1955)
- RUYSCH, F. Thesaurus anatomicus 7
Amsterdam, Wolters (1701)
- SCHAETZ, G. Die Magenepithelheterotopien des
menschlichen Vordarms
Virchows Arch.path.Anat. 241, 148
(1923)
- SCHEDE, M. Über das Meckelsche Divertikel im
Bruchsack von angeborenen Leisten-
hernien
Beitr.klin.Chir. 71, 203 (1910)
- SCHRAMM, W. Über das gleichzeitige Vorkommen
von Appendizitis und Diverticulitis
Meckeli
Zbl.Chir. 87, 1086-1088 (1962)
- SCHWARZT, A.D. Am.J.Surg. 92, 3 (1956)
- SCHWEI, G.P. & A.S.JACKSON Meckels diverticulum, a review of
39 cases
Am.J.Surg. 78, 804-815 (1949)
- SIBLEY, W.L. Meckels Diverticulum
Arch.Surg.Chicago 49, 156 (1944)
- SIEGMUND, L. Ileus durch Meckelsches Divertikel
Zbl.Chir. 79, 591-593 (1954)
- SNEIERSON, H. Meckels Diverticulum
Am.J.Surg. 79, 765-770 (1950)
- SÖDERLUND, S. Meckels Diverticulum
Acta Chir.scand. Suppl. 248, 1-233(1959)
- TAYLOR Meckel's Diverticulum
Lancet 2 22, 786 (1947)
Exc. 1004 (1948)
- TEIXIDOR, J. Zur Klinik des Meckelschen Diver-
tikels
Dtsch.Med.Wschr. 20, (1965)

- THATCHER, D.S. Intussusception in Infants and
Children
Ann.Surg. 140, 180 (1954)
- THURSTON, D., Acute Intussusception
J.HOLOWACH & Arch. Surg. 67, 681 (1953)
E.Mc COY
- TREVES, F. Surgical Applied Anatomy
7 th ed. London, Cassell (1918)
- VEITH, F.J. & Disease of Meckels Diverticulum
Th.W.BOTSFORD in adults
Am.Surg. 28, 674-677 (1962)
- VILLINGER Beitrag zu den chirurgischen Kom-
plikationen bei Ascariden
Schweiz.med.Wschr. 1, 909 (1929)
- UDE Ileus durch Meckelsches Divertikel
Zentralorg. Chir. 82, 690 (1937)
- UMPHREY, C.E. Missed Meckels Divercula
M.Michigan State, M.Soc. 46, 805
(1947)
- WEISENBORN Beitrag zur Ileusentstehung durch
Meckelsche Divertikel
Med.Mschr. 9, 359 (1948)
- WARD-Mc QUAID, Perforated Meckels Diverticulum by
J.N. tomato skin
Lancet 1, 349-350 (1950)
- WAGNER jr.F.B., Surgical aspects of Meckels Diver-
T.A.SHALLOW & ticulum
S.A.EGER Am.J.Gastroenterology 23, 195-204 (1955)
- WANSBROUGH, R.M. Meckels Diverticulum
S.THOMSON & Canad.J.Surg. 1, 15-21 (1957)
R.G.LECKEY
- WEESE, K. Bemerkenswerte Komplikationen eines
Meckelschen Divertikels
Zbl.Chir. 79, 588-591 (1954)
- WEISE, G. Betrachtungen zur Pathologie des
Meckelschen Divertikels
Zbl.Chir. 75, 1725-1728 (1950)
- WELLINGTON, J.R. Meckel's Diverticulum
Surg., Gynec. and Obst. 16, 74 (1913)

- WINKELBAUER, A. Über die chirurgischen Erkrankungen des Meckelschen Divertikels
Wien.klin.Wschr. 42, 989 (1929)
- YATES, H.B. A remarkable Meckels Diverticulum
Brit.J.Surg. 18, 456 (1930)
- ZEICKMAN, H.M. Meckels Diverticulum
Am.Surg. 76, 69-71 (1948)

L e b e n s l a u f

Am 3. Januar 1939 wurde ich, Friedrich Konrad Hübner, als Sohn des Regierungsrates Dr. jur. Friedrich Hübner und seiner Ehefrau Annemarie, geb. Schmidt, in Darmstadt geboren. Nach dreijährigem Besuch der Grundschule in Garbenteich bei Giessen wurde ich 1949 in das Landgraf Ludwigs-Gymnasium Giessen aufgenommen. Dort bestand ich im Frühjahr 1958 das Abitur und begann an der Justus Liebig-Universität Giessen das Medizinstudium, das ich an den Universitäten München und Würzburg fortsetzte. Im Sommer 1964 legte ich an der Maximilians-Universität Würzburg das Medizinische Staatsexamen mit der Note "sehr gut" ab.

Von November 1964 bis Mai 1965 arbeitete ich als Medizinalassistent auf der Internen Abteilung des Stadtkrankenhauses Wetzlar. Seit Juni 1965 bin ich auf der Chirurgischen Abteilung tätig.

Ich wohne in Giessen, Gartenstrasse 30.

Herrn Professor Dr.W.H. BECKER, Chefarzt der
Chirurgischen Abteilung des Stadtkrankenhauses
Wetzlar, danke ich für das überlassene Thema,
für wertvolle Ratschläge und für die ständige
Hilfsbereitschaft bei der Durchführung der Arbeit.

Foto - Druck
Chemoprint^{OHG}
Gießen